POLSKIE TOWARZYSTWO BOTANICZNE

# Acta Agrobotanica

Vol. II. 1954

Redaktorzy: *St. Wóycicki i J. Lekczyńska*

Komitet Redakcyjny

*J. Lekczyńska, W. Gajewski, T. Gorczyński,*
*A. Makarewicz, T. Ruebenbauer, St. Wóycicki*

WARSZAWA

6 JAN 1956

TREŚĆ:

Vol. II.


Str.

Bernadowski J.: Próby zwalczania bezpłodności ziemniaka . . . . . 3

Efforts to Combat Sterility in Potatoes . . . . . 16

Ю. Бернадовски: Опыты над преодолением бесплодности у картофеля . . 17

Błaszczak W.: Wpływ terminu zaprawiania ziemniaków porażonych przez ospowatość (*Rhizoctonia solani* Kuehn) na szybkość wschodów i zdrowotność kiełków . . . . . 21

Studies on the effect of season-dates of desinfection of potatoes carrying the sclerotia of *Rhizoctonia solani* Kuehn on germination and health of their germs. . . . . 35

В. Блашчак: Влияние срока протравлувания клубней картофеля поражённых чёрной паршой (*Rhizoctonia Solani* Kuehn) на скорость прорастания и состояние ростиков . . . . . 36

Moldenhawer K.: Badania nad mieszańcami otrzymanymi z krzyżówki generatywnej pszenicy Białej Kleszczewskiej x *Agropyrum elongatum* Host., P. B. . . . . 39

Studies on Hybrids Obtained Through Generative Crossing of Wheat Biała Kleszczewska (White Kleszczewska) x *Agropyrum elongatum* Host. . 65

К. Мольденгавер: Исследования над гибридами полученными из генеративного скрещивания пшеницы ♀ Бяла Клещевска x ♂ *Agropyrum elongatum* Host. 66

Filutowicz A. i Bejnar W.: Wyniki doświadczeń nad stosowaniem szczepień w rodzaju *Beta*. . . . . 69

Results of experiments on the grafting in the genus *Beta* . . . . . 79

А. Филютович и В. Бейиар: Результаты опытов с применением прививок у свёклы. . . . . 80

Filutowicz A.: Wyniki hodowli buraków cukrowych o skróconym korzeniu 81

Some Results on Breeding Short Root Sugar Beets . . . . . 86

А. Филютович: Итоги селекции сахарной свеклы с укороченным корнем. . 87

Wóycicki St.: Przebieg pobierania składników pokarmowych przez *Nephrolepis exaltata* Schott. . . . . 89

The Course of Absorbtion of Nutritive Factors by *Nephrolepis exaltata* Schott. . . . . 94

Ст. Вуйцицки: Процесс поступания питательных веществ в растение *Nephrolepis exaltata* Schott. . . . . 94

Kuždowicz A.: Szczepienie wzajemne pomidora (*Lycopersicum esculentum*) i pieprzu tureckiego (*Capsicum annuum*) . . . . . 97

Mutual Grafting of Tomatoes (*Lycopersicum esculentum*) and Red Pepper (*Capsicum annuum*) . . . . . 101

А. Куждович: Взаимное вегетативное скрещивание томата (*Lycopersicum esculentum*) и красного перца (*Capsicum annuum*). . . . . 102

Vol. II. 1954

# Acta Agrobotanica

Publikacja Polskiego Towarzystwa Botanicznego

WARSZAWA

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — WARSZAWA 1955

Wydanie pierwsze. Nakład 1220 egz.
Ark. wyd. $14^{3}/_{4}$ Ark. druk. $12^{5}/_{8}$ Pap. druk. bezdrz. 80g. kl. III 70×100/16
Do skład. 7 VII 54. Podp. do druku 27 I 55. Druk ukończono w lutym.
Zam. 524/53 K-5-12545 Cena zł. 29,50

POZNAŃSKA DRUKARNIA NAUKOWA — FREDRY 10

# Próby zwalczania bezpłodności ziemniaka

JÓZEF BERNADOWSKI

(Wpłynęło dn. 15. X. 1952)

## Wstęp

Hodowcy ziemniaka dobrze wiedzą o tym, że kwitnienie ziemniaka i zawiązywanie jagód u poszczególnych odmian jest bardzo różnorodne. Często te właśnie odmiany, które posiadają dużo wartościowych cech gospodarczych, kwitną słabo, albo nie kwitną zupełnie. Natomiast te, które kwitną, nie wszystkie zawiązują jagody i nasiona. Badania wykazały, że zły pyłek jest często przyczyną niezawiązywania jagód. Od odmian z obfitym pyłkiem i zdolnym do zapylenia do odmian ubogich w pyłek niezdolny do życia, istnieją formy przejściowe. Czy jest jakiś wpływ organów rozrodczych żeńskich na zawiązywanie jagód i nasion u ziemniaka, nie zdołano dotychczas wyjaśnić. Wiadomo bowiem, że zapłodnienie nie owocującej odmiany pyłkiem odmiany dobrze zawiązującej nasiona, udaje się. Jednakże po zapyleniu dobrym pyłkiem decydujące znaczenie dla zawiązywania jagód ma mniej lub więcej korzystny stan fizjologiczny matki podczas całego okresu rozwoju jagody. Toteż jasne jest, że czynniki zewnętrzne mają wpływ na zdolność zawiązywania jagód.

## Przegląd literatury

Warto przytoczyć choćby w dużym skrócie przegląd dotychczasowych wyników dotyczących tego zagadnienia.

Pitsch O. (1899) próbował zmusić do kwitnienia „Wczesne Angielskie" przez usuwanie młodych kłębów, nadłamywanie szypułki w górnej połowie kwiatostanu i przez jednostronne nawożenie fosforem, potasem i saletrą chilijską. Rezultatu nie uzyskał.

Bach (1917) usunął pewną ilość oczek na kłębach przed wysadzeniem, wyłamał pączki i pędy boczne. Wyraźnych wyników nie otrzymał.

John Mc Lean i Stevensen F. J. (1952) przezwyciężyli niepłodność pyłku i wczesne opadanie kwiatów u odmiany „Russet Burbank" przez obrączkowanie łodygi, względnie odcięcie jej i trzymanie w roztworach wodnych.

Oniszczenko A. J. (1950) stosuje środki chemiczne przy krzyżówkach generatywnych celem otrzymania większej ilości jagód z nasionami. Stwierdza, że skutek jest różny w zależności od rodzaju roztworu.

Perłowa R. L. (1951) dowodzi, że chłodne noce, suchość powietrza, intensywne promieniowanie słońca, pobudzają do owocowania.

Uspieński M. (1930) uznaje wpływy meteorologiczne. Poza tym zaleca, aby skłonić do kwitnienia przez zahamowanie odpływu asymilatów z górnej do dolnej części rośliny, nadłamując łodygi. Również pożądany skutek ma dać osłabienie (depresja) całej rośliny przez podkopanie wszystkich łodyg za wyjątkiem jednej i usunięcie bocznych pędów. Wszystkie inne sposoby osłabienia rośliny, jak niska temperatura, późne sadzenie, głodowanie w piasku, dały negatywne wyniki, „ale kłęby z tych roślin wysadzone w następnym roku, dały osobniki kwitnące".

Garner W. W. i Allard H. A. (1920) badali wpływ światła i długość dnia.

Rasumow, Łysenko i Dolgushin (wg Wythe R. O. i Hudson P. S., 1933) badali również wpływ długości dnia. Ustalono, że pod wpływem długiego dnia ziemniaki nie zawiązały kłębów, natomiast miały tendencje do kwitnienia, i odwrotnie, w warunkach krótkich dni tworzyły kłęby, ale nie kwitły. Łysenko widzi wpływ długiego naświetlania i zaleca (celem zwiększenia zdolności do kwitnienia) naświetlanie kłębów przez 20 do 30 dni przed wysadzeniem.

Fischer E. (1928) mówi o wpływie pogody na zakwitanie. Uważa on, że wyższa temperatura w roku 1924 spowodowała zakwitania wczesnych i średniowczesnych odmian już 50—65 dni po wysadzeniu, natomiast mokra i zimna pogoda w latach 1925 i 1926 dopiero po 65—75 dniach. Późne odmiany nie reagowały na tę okoliczność.

Broili J. (1918) twierdzi, że uzyskał zwyżkę w zawiązywaniu jagód przez pierścieniowanie, ściągając wełnianym włóknem szypułkę kwiatostanu.

Reiling H. (1920) uważa, że dobre warunki zewnętrzne nie wpływają korzystnie na wytwarzanie owoców. Znajdował często słabo odżywione, chlorotyczne, chore rośliny, które kwitły i owocowały, podczas gdy lepiej rozwinięte nie miały owoców. W przeciwieństwie do Reilinga, który utrzymuje, że susza i ciepło sprzyja kwitnieniu — Stout A. B. (1924), Klapp E. (1928) i Snell K. (1925) przyjmują, że wilgotne i chłodne powietrze wpływa korzystnie na tworzenie się kwiatów.

Wuttke H. (1934), który badał wpływ wody i nawożenia na kwitnienie i zawiązywanie jagód, dochodzi po wieloletnich, szczegółowych badaniach do takiego wniosku, że sztuczny deszcz pobudził do kwitnienia i owocowania, podczas gdy nawet większe ilości wody w formie pod-

lewania nie dały tych wyników. Silne nawożenie azotem bez sztucznego nawadniania powodowały raczej (u odmian średnio kwitnących) zmniejszenie ilości kwiatów. Jednak duża dawka azotu przy równoczesnym nawadnianiu dała maksimum kwiatów.

Z przytoczonej literatury wynika, że zdolność kwitnienia i owocowania można zmienić całym szeregiem zewnętrznych czynników — jednak żaden z tych sposobów nie nadaje się jako praktyczna metoda, którą hodowcy mogliby wykorzystać.

## Badania własne

a) Zabiegi mechanicze.

W roku 1947 rozpocząłem badania na temat wpływu niektórych czynników zewnętrznych na kwitnienie i zawiązywanie jagód, a w szczególności nad wpływem zabiegów mechanicznych, jak: odłamywanie bocznych pędów, łamanie łodyg, podwiązywanie łodyg i podbieranie młodych kłębów. W tym celu założono 16 poletek po 100 roślin z rozstawą 50×50 cm. Czas sadzenia — 5 maja. Wzięte do doświadczenia odmiany Dar, Bem, Erstling i Oka były tak dobrane, że pierwsza kwitnie dość obficie, ale nie zawiązuje jagód; druga kwitnie i zawiązuje jagody; trzecia słabo kwitnie i nie owocuje; czwarta prawie nie kwitnie i nie wiąże jagód. Wszystkie rośliny na pierwszym poletku każdej odmiany nadłamywano w ten sposób, że po zmiażdżeniu łodygi palcami w połowie wysokości rośliny i zrobieniu obrotu górną częścią łodygi o 180 stopni, skierowano ją

TABELA I

Ilość kwitnących roślin w procentach

| Odmiana | Nadłamywanie łodyg | Ogołacanie z liści i łodyg bocznych | Podbieranie kłębów | Kontrolne |
|---|---|---|---|---|
| Dar | 37 | 100 | 39 | 39 |
| Bem | 47 | 32 | 39 | 38 |
| Erstling | 16 | 11 | 12 | 6 |
| Oka | 6 | 2 | 4 | 1 |

ku ziemi. Na drugim poletku każdej odmiany ogołocono za pomocą żyletki każdą roślinę z wszystkich liści i bocznych pędów z wyjątkiem najmłodszych u wierzchołka. Zabiegi te wykonano tuż przed ukazaniem się pączków kwiatowych. Na trzecim poletku każdej odmiany podbierano świeżo wiążące się kłęby. Czwarte poletka były z roślinami kontrolnymi. Wyniki obserwacyj przedstawione są na tabeli I i II.

TABELA II

Ilość owocujących roślin w procentach

| Odmiana | Nadłamywanie łodyg | Ogołacanie z liści i łodyg bocznych | Podbieranie kłębów | Kontrolne |
|---|---|---|---|---|
| Dar | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bem | 1 | 7 | 8 | 2 |
| Erstling | 1 | 5 | 1 | 0 |
| Oka | 1 | 2 | 1 | 0 |

Z powyższych tablic wynika, że obfitość kwitnienia pod wpływem tych zabiegów wzrosła. Pozbawienie powierzchni asymilującej u odm. Dar, która normalnie kwitnie obficie, a nie wiąże jagód, podniosło ilość roślin kwitnących do 100%, a u odm. Bem, która kwitnie obficie i owocuje, obniżyło nieznacznie procent roślin kwitnących. Odnośnie zawiązywania jagód Dar nie zareagował zupełnie, natomiast na uwagę zasługuje odm. Erstling, która dała stosunkowo duży efekt dodatni przez ogołacanie z liści i łodyg bocznych.

W roku 1948 powtórzyłem badania w tych samych kombinacjach, dodając jeszcze jedno: podwiązywanie łodyg. Każdą kombinację wysadziłem w dziesięciu powtórzeniach. Do doświadczenia wzięto odmiany: Alma (kwitnie obficie i zawiązuje jagody), Deodara, Jubel (kwitną średnio i nie

TABELA III

Liczby wskazują przeciętną ilość kwiatów i jagód na jednej roślinie

| Odmiana | Nadłamywanie łodyg | | Ogołacanie liści i łodyg bocznych | | Podwiązywanie łodyg | | Podbieranie młodych kłębów | | Kontrolne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ilość kwiat. | ilość jagód | ilość kwiat. | ilość jagód | ilość kwiat. | ilość jagod | ilość kwiat. | ilość jagód | ilość kwiat. | ilość jagód |
| Alma | 21 | 1 | 25 | 2 | 27 | 1 | 20 | 1 | 20 | 0,5 |
| Deodara | 4 | 1 | 16 | 0 | 11 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 |
| Jubel | 9 | 0 | 18 | 0 | 10 | 0 | 15 | 0 | 6 | 0 |
| Ulster | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

zawiązują jagód), Ulster Chieftain (nie kwitnie). Co drugi dzień notowano ilość pojawiających się kwiatów na każdej roślinie, zawiązując na szypułce nitkę, aby nie pomylić się w liczeniu. Zapisywano równocześnie datę pojawienia się każdego kwiatu. Tabela III podaje, jaki wpływ wywarły wyżej opisane zabiegi na kwitnienie i owocowanie.

Potwierdziły się wyniki ubiegłego roku, mianowicie wymienione zabiegi wpłynęły na zwiększenie ilości kwiatów.

b) Szczepienie na pomidorze.

W roku 1949 rozpoczęto badania nad wpływem zaszczepienia ziemniaka na pomidorze na kwitnienie i owocowanie.

W końcu marca wysiano w cieplarni pomidory (odm. Golden Jubilee), które po pięciu dniach wzeszły, a 13 kwietnia rozpikowano je do wazonów. W wazonach tych pozostały (jako podkładki wraz ze zrazami) do końca wegetacji w warunkach szklarniowych. Dnia 28. III. wysadzono do doniczek kłęby ziemniaczane odmian: Erstling i Ulster Chieftain oraz jejeden z dzikich gatunków: *Solanum curtilobum*. Wschody zaobserwowano 10 kwietnia.

ERSTLING w normalnych warunkach, w polu, kwitnie słabo. Jak wykazuje tablica I na 100 roślin zakwitło 6. Te sporadycznie zakwitające rośliny wytwarzają po jednym kwiatostanie z 4—5 kwiatami. Kwiaty te, albo tuż przed rozchyleniem płatków korony, albo zaraz po rozchyleniu opadają wraz z kielichem. Poszczególna roślina kwitnie przeciętnie jeden dzień.

ULSTER CHIEFTAIN w naszych warunkach prawie wcale nie kwitnie. Jak wynika z tabeli III żadna z roślin kontrolnych nie zakwitła. W roku 1950 na 200 roślin w gruncie zaobserwowano 1 kwitnącą — pojawił się jeden kwiatostan. Kwiaty utrzymały się około 4 dni i opadły wraz z kielichem.

SOLANUM CURTILOBUM wprawdzie kwitnie, ale nie wiąże jagód.

Szczepienie wykonano w pierwszych dniach maja.

Szczepiono w klin, to znaczy, pomidor przeznaczony na podkładkę ścięto poziomo na wysokości drugiego lub trzeciego węzła tak, aby wierzchołek kąta utworzonego z ogonka liściowego i pędu był w płaszczyźnie cięcia. Następnie rozcięto pionowo łodygę (wzdłuż) w płaszczyźnie, którą tworzył odcięty ogonek liściowy z pędem. Na zraz wybrano młody pęd ziemniaka i obcięto klin w ten sposób, że zaostrzona część była częścią międzywęźla, a najgrubszą część tworzył węzeł. Po złożeniu komponentów obydwie części roślin przylegały do siebie analogicznymi tkankami. Miejsce szczepu owinięto rafią, która umożliwiła dostateczne przyleganie rozciętych ścianek i hamowała utratę wody spowodowaną zranieniem tkanki. Po dokonaniu szczepienia umieszczono rośliny w miejsce zacienione, gdzie temperatura powietrza, przesyconego parą wodną, wynosiła około 26°C. Po upływie 3—5 dni wystawiono je na parapet i zaszczepione rośliny rosły w warunkach szklarniowych aż do końca wegetacji. Po 15—20 dniach od daty szczepienia usunięto rafię. Na ogół szczepienie na pomidorze udaje się łatwo.

U odmiany Erstling rośliny kontrolne, które rosły w wazonach w cieplarni (w tych samych warunkach co szczepione) nie kwitły prawie zu-

pełnie. Na niektórych osobnikach pojawiły się niewykształcone kwiaty, które krótko po rozchyleniu płatków korony opadły. Szczepione na pomidorze — kwitły obficie. Zraz tworzył 3—4 kwiatostany z dobrze wykształconymi kwiatami (kilkanaście kwiatów w kwiatostanie). Kontrolne rośliny odmiany Ulster Chieftain nie kwitły. Szczepione na pomidorze zakwitły obficie. Zaobserwowano również wyraźny wpływ szczepienia na wykształcenie pyłku kwiatowego. Erstling u roślin nie szczepionych (kontrolnych) nie wytworzył pyłku — natomiast u roślin szczepionych stwierdzono pod mikroskopem pojedyncze ziarnka pyłku dobrze wykształcone, przy czym dał owoce, które opadły. Rośliny kontrolne odmiany Ulster nie kwitły, a szczepione na pomidorze obficie zakwitły i wytworzyły 14—42% dobrego pyłku. Odmiana ta dała owoce nie opadające, z których otrzymaliśmy nasiona. *Solanum curtilobum*, które w normalnych warunkach wytwarza 32% dobrego pyłku i jagód nie tworzy — szczepione na pomidorze dało 65% dobrego pyłku i zawiązało jagody z nasionami.

Ryc. 1. Ziemniak odmiany Ulster Chieftain szczepiony na pomidorze odmiany Golden Jubilee owocował.

Spostrzeżono, że w wypadku, kiedy podkładka pozbawiona jest pędów, zraz kwitnie obficie, ale nie owocuje, przy czym tworzą się kłęby powietrzne. Natomiast, kiedy pozostawimy podkładce 2—3 pędy z liśćmi, zraz wiąże jagody, ale kłębów powietrznych nie tworzy (ryc. 1 i 2). Odnośnie tych obserwacyj zauważono również, że rośliny szczepione miały tendencję do wiązania jagód, to znaczy kwiaty utrzymały się około 7 dni po czym opadały same płatki korony (a nie razem z kielichem) i zalążnia powiększyła swoją objętość. Tworzył się owoc, który w dużym procencie zasychał i opadał. Tam, gdzie pozostawiono dwa lub trzy młode pędy u podkładki, tendencja ta była większa i były wypadki dojrzewania jagód z nasionami — a tam, gdzie podkładkę pozbawiono pędów, lub pozostawiono pędy

stare (kwitnące i owocujące) mimo obfitości kwitnienia kwiaty opadały wraz z kielichem.

Te spostrzeżenia nasunęły myśl, aby badać wpływ szczepienia na długość łagiewki pyłku, a w szczególności wpływ młodych pędów podkładki na jej długość. „Doświadczenia radzieckiego uczonego Serejskiego i innych", pisze W. Tumanow (1949), „wskazują na to, że rozrastanie się zawiązków i ukształtowanie się owoców odbywa się również pod wpływem substancyj wzrostowych. Zalążnia jako taka jest uboga w auksyny — uzyskuje je od łagiewki pyłkowej podczas kiełkowania pyłku. Zapłodnione nasiona w miarę swego rozwoju wytwarzają duże ilości substancyj wzrostowych, których dostarczają rozwijającemu się pyłkowi". Należało więc przypuszczać, że kwiaty wraz z kielichem opadały ponieważ pyłek albo wcale nie kiełkował, albo wyrastała łagiewka bardzo krótka. Tam, gdzie była tendencja do wiązania jagód — łagiewka była dłuższa, ale za krótka aby dostać się do zalążni i zapłodnić. I wreszcie wiązały się jagody tam, gdzie łagiewka była dostatecznie długa, zdolna do zapłodnienia.

Ryc. 2. Ziemniak odmiany Ulster Chieftain szczepiony na pomidorze odmiany Golden Jubilee. Podkładka pozbawiona jest pędów. Zraz wytworzył kłęby powietrzne i nie owocował.

W roku 1950, szczepiąc ziemniaki na pomidorze, uwzględniono przede wszystkim wpływ podkładki (pomidora) na długość łagiewki pyłku u ziemniaka. Wyniki analiz mikroskopowych przedstawia tabela IV.

Zestawienie wykazuje, że u tych roślin, gdzie podkładka pozbawiona została wszystkich pędów, długość łagiewki pyłkowej niewiele różniła się od długości łagiewki pyłku roślin kontrolnych. Wpływ był również mniejszy tam, gdzie podkładka miała pędy stare, tzn. kwitnące i owocujące. Natomiast te zrazy, które rosły na podkładce posiadającej od 2—4 pędów młodych („młody" znaczy stadium przed kwitnieniem) wytwarzały pyłek

zdolny do wypuszczania łagiewki w każdym wypadku dłuższej. Zaobserwowano również, że tam gdzie młodych pędów było więcej niż cztery, wpływ ten malał.

TABELA IV

Długość łagiewki pyłkowej u ziemniaka szczepionego na pomidorze i u roślin kontrolnych

| Zraz | Data badania pyłku | Długość łagiewki pyłkowej w podziałce mikroskopowej | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | w kontrolnych | w szczepionych na pomidorze | | |
| | | | na podkładce bez pędów | na podkł. z 2—4 młodymi pędami | na podkł. ze starymi pędami |
| *Solanum saltense* | 31. V | 5 | 7 | 10 | 5 |
| | 6. VI | 35 | 30 | 41 | 30 |
| | 12. VI | 40 | 22.5 | 25 | — |
| | 4. VII | 50 | 43 | 60 | — |
| | 12. VII | 15 | 27.5 | 60 | — |
| | średnia: | 29 | 26 | 39 | — |
| *Solanum Rybinii* | 6. VI | 0 | 7.5 | 41.6 | — |
| | 12. VI | 0 | 20 | 30 | — |
| | 20. VI | 0 | 5 | 7.5 | — |
| | 27. VI | 0 | 8 | 39 | — |
| | 4. VII | 0 | 23 | 50 | — |
| | średnia: | 0 | 13 | 36 | — |
| *Solanum stenotomum* | 4. VII | 3 | 7 | 60 | 30 |
| | 12. VII | 20 | 10 | 35 | 10 |
| | 21. VII | 0 | 5 | 7 | 5 |
| | średnia: | 7 | 7 | 34 | 15 |
| *Solanum andigenum* | 12. VI | 10 | 27.5 | 22,5 | — |
| | 4. VII | — | 20 | 30 | — |
| | średnia: | | 24 | 26.5 | — |
| *Solanum malinchense* | 31. V | 5 | 5 | 10 | — |
| | 6. VI | 15 | 23 | 37 | — |
| | 12. VII | 10 | 20 | 33.5 | — |
| | średnia: | 10 | 16 | 27 | — |
| *Solanum Antipoviczii* | 20. VI | — | 14 | 21 | — |

Pragnąłbym podkreślić zaobserwowane zjawisko, jak wykazały badania cytologiczne, że najdłuższą łagiewkę pyłkową stwierdzono u tych roślin szczepionych, gdzie podkładka miała od 2 do 4 pędów młodych; jeżeli tych pędów młodych było więcej niż 4 — kiełkujący pyłek wytwarzał łagiewkę krótszą, zbliżoną do długości u tych osobników, które rosły na podkładce bez pędów względnie ze starymi pędami.

„Ponieważ zasadnicze substancje odżywcze zarówno azotowe, jak i bezazotowe (rozpuszczalne cukry, aminokwasy, kwasy roślinne itp.), zdolne do rozchodzenia się wzdłuż tkanek przewodzących, nie wykazują zwykle u różnych gatunków roślin istotnych różnic, przeto należy przypuszczać, że wzajemny wpływ szczepionych komponentów polega głównie na przekazywaniu substancyj o wysokiej aktywności fizjologicznej, posiadających bardziej specyficzne własności witamin, alkaloidów, glukozydów itp. Sprawa ta jest dotychczas bardzo mało zbadana".

„Substancje niezbędne dla rozwoju łagiewki pyłkowej, zarówno azotowe jak i bezazotowe są zawczasu nagromadzone w ziarnie pyłku. Długość łagiewki pyłkowej zależy najprawdopodobniej od nagromadzonych zapasów. W pyłku znajduje się znaczna ilość auksyn. Nie jest jednak wykluczona możliwość przenikania substancyj odżywczych do łagiewki z zewnątrz, to jest z tkanki szyjki słupka. Dla wzrostu łagiewki pyłkowej niezbędna jest również obecność pewnych substancyj specyficznych o charakterze witamin, które są dostarczane jej przez szyjkę słupka, z tego też względu łagiewki pyłkowe licznych roślin rosną znacznie lepiej w tkance szyjki słupka, niż na pożywkach sztucznych, w których osiągają nieznaczną tylko długość". (Fizjologia Roślin, M. Maksimow tłum. pol. 1950 r., str. 457 i 489).

W naszych badaniach kiełkowaliśmy pyłek na sztucznej pożywce, a więc przenikanie substancyj odżywczych do łagiewki pyłkowej z tkanki szyjki słupka wykluczyliśmy. Pozostałoby jedynie przypuszczenie, że lepsze czy gorsze kiełkowanie zależy od ilości nagromadzonych substancyj o charakterze odżywczym jak i o charakterze wysokiej aktywności fizjologicznej. Najwięcej tych substancyj mogą wytworzyć młode pędy podkładki. Chodzi tu więc o substancje wzrostowe (auksyny). Właściwość auksyn jest taka, że działają one stymulująco tylko w pewnym rozcieńczeniu — zbyt skoncentrowane auksyny działają hamująco na wzrost. Należałoby przypuszczać, że większa ilość pędów młodych powoduje zbyt duże skoncentrowanie auksyn w ziarnie pyłku, co powoduje hamowanie wzrostu łagiewki.

Do badań wzięto dzikie gatunki: *Solanum saltense, Solanum Rybinii, Solanum stenotomum, Solanum andigenum, Solanum malinchense* i *Solanum Antipoviczii*. Pobrany pyłek badano na sztucznej pożywce agarowej z dodatkiem sacharozy i diastazy. Ze świeżo zebranych kwiatów posiano pyłek na przygotowaną kroplę pożywki na szkiełku przedmiotowym i następnie przykryto szkiełkiem nakrywkowym po uprzednim nałożeniu na jego brzegi cienkiej warstwy wazeliny w tym celu, aby utrzymać pożywkę wraz z pyłkiem sterylnie. Tak przygotowany posiew zamy-

kano w termostacie w temperaturze 24°C. Po upływie 12 godzin badano pod mikroskopem, notując długość łagiewki.

Szczególną uwagę warto zwrócić na *Solanum Rybinii*. Pyłek tego gatunku wziętego z roślin szczepionych na pomidorze wypuszczał łagiewki o różnej długości podobnie jak inne gatunki przedstawione w tabeli IV w zależności od ilości i jakości pędów podkładki, podczas kiedy pyłek roślin kontrolnych (nie szczepionych) na pożywce agarowej nie kiełkował zupełnie, zgodnie z badaniami wielu cytologów, którzy stwierdzili, że pyłek *Solanum Rybinii* na własnym znamieniu nie kiełkuje (self-incompatible).

*Solanum Rybinii* potwierdziło również obserwacje z roku 1949 na odmianach Erstling i Ulster Chieftain, że zrazy, których podkładka miała od 2 do 4 pędów młodych, zawiązały jagody dojrzewające, a nie wytworzyły kłębów powietrznych; te zaś zrazy, których podkładka miała stare pędy, nie dały jagód, ale wytworzyły kłęby powietrzne.

TABELA V

Zależność między wiekiem pędów podkładki (pomidora) a ilością jagód i kłębów powietrznych u zraza (ziemniaka)

| Sol. Rybinii / Sol. lycopersicum nr/nr | Ilość młodych pędów podkładki | Ilość starych pędów podkładki | Ilość owoców na zrazie | Ilość kłębów powietrznych |
|---|---|---|---|---|
| 8/160 / 087/2 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| 8/162 / 087/3 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 8/86 / 87/1 | 0 | 1 | 0 | 23 |
| 8/161 / 087/2 | 0 | 2 | 0 | 8 |

Na 46 roślinach odmiany Ulster Chieftain zaszczepionych na pomidorze i wysadzonych do gruntu zaobserwowano (tabela VI):

1. na 8 zrazach, które rosły na podkładkach bez pędów, zawiązały się kłęby
2. na 8 zrazach, które rosły na podkładce posiadającej stare pędy, zawiązały się także kłęby
3. na 7 zrazach, które rosły na podkładce, posiadającej więcej niż cztery pędy młode, zawiązały się również kłęby
4. natomiast 23 rośliny, gdzie podkładka miała 1—4 młodych pędów, zrazy kłębów powietrznych nie wytworzyły.

TABELA VI

Zależność między ilością i wiekiem pędów podkładki a zawiązaniem kłębów powietrznych na zrazie

| Ulster Chieftain (ziemniak) Golden Jubilee (pomidor) nr/nr | Ilość starych pędów podkładki pomidorowej | Ilość młodych pędów podkładki pomidorowej | Ilość kłębów powietrznych na zrazie |
|---|---|---|---|
| 8.35/7.11 | 0 | 0 | 15 |
| 8.43/7 15 | 0 | 0 | 12 |
| 1.54/7.6 | 0 | 0 | 4 |
| 2.60/7.— | 0 | 0 | 9 |
| 8.3/7.2 | 0 | 0 | 11 |
| 1.59/7.23 | 0 | 0 | 17 |
| 8 70/7.19 | 0 | 0 | 39 |
| 8.29/7.8 | 0 | 0 | 9 |
| 2.63/7.— | 3 | 0 | 3 |
| 8.34/7.10 | 2 | 0 | 1 |
| 2.62/7.— | 3 | 0 | 8 |
| 2.64/7.— | 3 | 0 | 8 |
| 8.31/7.9 | 3 | 0 | 2 |
| 8.101/7.22 | 2 | 0 | 4 |
| 8.41/7.13 | 3 | 0 | 7 |
| 8.4/2.14 | 1 | 0 | 2 |
| 2.220/7.37 | 0 | 4 | 1 |
| 2.117/7.36 | 0 | 5 | 5 |
| 5.56/7.— | 0 | 5 | 2 |
| 2.124/7.41 | 0 | 6 | 5 |
| 8.5/7.3 | 0 | 7 | 1 |
| 8.78/7.20 | 0 | 12 | 11 |
| 2.57/7.— | 0 | 8 | 2 |
| 8.95/7.21 | 0 | 1 | 0 |
| 8.114/7,29 | 0 | 3 | 6 |
| 8,69/7.17 | 0 | 3 | 0 |
| 8.82/7.18 | 0 | 3 | 0 |
| 1.53/7.8 | 0 | 2 | 0 |
| 1.58/7.12 | 0 | 1—2 | 0 |
| 8.37/7.11 | 0 | 2 | 0 |
| 8.71/7.18 | 0 | 2 | 0 |
| 1.56/7.27 | 0 | 1—3 | 0 |
| 2 114/7 34 | 0 | 2 | 0 |
| 2.115/7.35 | 0 | 1—2 | 0 |
| 2.116/7.35 | 0 | 1—2 | 0 |
| 2.61/7.— | 0 | 2—3 | 0 |
| 2.119/7.38 | 0 | 1—3 | 0 |
| 8.73/7.19 | 0 | 2 | 0 |
| 8.96/7.21 | 0 | 2 | 0 |
| 1.28/7.33 | 0 | 2 | 0 |
| 8.2/7.2 | 0 | 2 | 0 |
| 1.33/7.37 | 0 | 2 | 0 |
| 8.112/7.27 | 0 | 1—2 | 0 |
| 8.33/7.10 | 0 | 3—4 | 0 |
| 2.65/7.— | 0 | 2 | 0 |
| 2.58/7.— | 0 | 3 | 0 |

TABELA VII

Zależność między ilością i wiekiem pędów podkładki a zawiązywaniem kłębów powietrznych na zrazie

| Erstling (ziemniak) Golden Jubilee (pomidor) nr/nr | Ilość starych pędów podkładki pomidorowej | Ilość młodych pędów podkładki pomidorowej | Ilość kłębów powietrznych na zrazie |
|---|---|---|---|
| 34. 4 / 8. 19 | 0 | 0 | 6 |
| 34.13 / 8. 62 | 0 | 0 | 4 |
| 34. 7 / 8. 27 | 0 | 0 | 3 |
| 34. 9 / 8. 48 | 0 | 0 | 3 |
| 34. 4 / 8. 56 | 0 | 0 | 9 |
| 34.16 / 8.127 | 0 | 0 | 3 |
| 34. 8 / 8. 45 | 0 | 0 | 1 |
| 34.37 / 2. 35 | 2 | 0 | 4 |
| 34.44 / 2. 55 | 3 | 0 | 5 |
| 34.16 / 8.126 | 0 | 2 | 0 |
| 34 22 / 8.147 | 0 | 2 | 0 |
| 34.28 / 1. 44 | 0 | 3 | 0 |
| 34.26 / 1. 39 | 0 | 3 | 0 |
| 34.29 / 1. 47 | 0 | 2 | 0 |
| 34.38 / 2. 39 | 0 | 3 | 0 |
| 34.27 / 1. 42 | 0 | 2 | 0 |
| 34.33 / 1. 62 | 0 | 3 | 0 |
| 34.36 / 2. 34 | 0 | 3 | 0 |
| 34.35 / 2. 30 | 0 | 2 | 0 |
| 34.37 / 2. 36 | 0 | 3 | 0 |
| 34.41 / 2. 48 | 0 | 2 | 0 |
| 34.29 / 2. 45 | 0 | 3 | 0 |
| 34 33 / 1. 41 | 0 | 2 | 0 |
| 34.11 / 8. 55 | 0 | 3 | 0 |
| 34.35 / 2. 31 | 0 | 3 | 0 |
| 34.16 / 8.124 | 0 | 1—2 | 0 |
| 34 28 / 1. 45 | 0 | 3 | 0 |
| 34.41 / 2. 49 | 0 | 2 | 0 |
| 34.42 / 2. 50 | 0 | 3 | 0 |
| 34.44 / 2. 54 | 0 | 2 | 0 |
| 34.27 / 1. 40 | 0 | 2—3 | 0 |
| 34.27 / 1. 41 | 0 | 2 | 0 |
| 34.31 / 1. 50 | 0 | 2—3 | 0 |
| 34.33 / 1. 60 | 0 | 2 | 0 |
| 34 50 / 2.113 | 0 | 2 | 0 |
| 34.46 / 2.109 | 0 | 3 | 0 |
| 34.42 / 2. 52 | 0 | 2 | 0 |
| 34.33 / 1. 63 | 0 | 3 | 0 |
| 34 39 / 2. 44 | 0 | 2 | 0 |
| 34.15 / 8.121 | 0 | 1 | 0 |

Analogiczne wyniki otrzymano u odmiany Erstling (tabela VII):

1. na 7 zrazach, które rosły na podkładce bez pędów, zawiązały się kłęby
2. na 2 zrazach, które rosły na podkładce posiadającej stare pędy, pojawiły się także kłęby
3. na 31 roślinach, gdzie podkładka miała 1—3 młodych pędów, kłębów powietrznych nie stwierdzono.

## Streszczenie

Na podstawie otrzymanych wyników na ogół można stwierdzić, że zabiegi mechaniczne, jak: nadłamywanie łodyg, ogołacanie z liści i łodyg bocznych, podwiązywanie łodyg i podbieranie młodych kłębów zwiększają procent roślin kwitnących i owocujących u badanych odmian (Dar, Bem, Erstling, Oka, Alma, Deodara, Jubel, Ulster Chieftain). Wpływ ten nie jest jednak wyraźny. Różne odmiany (jako biotypy) reagowały różnie na te zabiegi.

Celem zwalczania bezpłodności ziemniaka zastosowano również metodę szczepienia ziemniaka na pomidorze. Otrzymane tą drogą wyniki są wyraźne.

1. Szczepienie na pomidorze powoduje obfite kwitnienie tych odmian, które w normalnych warunkach nie kwitną względnie słabo kwitną (Erstling, Ulster Chieftain).
2. Zaobserwowano, że szczepienie na pomidorze wpływa dodatnio na wytwarzanie się dobrego pyłku. *Solanum curtilobum*, którego rośliny kontrolne miały 32% dobrego pyłku i nie zawiązywały jagód — szczepione na pomidorze wykazały 65% dobrego pyłku i zawiązały jagody z nasionami. Odm. Ulster Chieftain jako roślina kontrolna nie kwitła — natomiast zaszczepiona na pomidorze zakwitła i stwierdzono u niej 14 — 42% dobrego pyłku.
3. Badając długość łagiewki pyłkowej, stwierdzono u dzikich gatunków (*Solanum saltense, S. Rybinii, S. stenotomum, S. andigenum, S. malinchense, S. Antipoviczii* — patrz tabela IV), że znacznie dłuższą łagiewkę wypuszcza pyłek tego zrazu, który rośnie na podkładce mającej 1 — 4 młodych pędów. W wypadku, kiedy podkładka nie ma pędów, albo ma stare pędy, długość łagiewki pyłkowej jest mniej więcej taka, jaką stwierdzono u roślin kontrolnych. Ciekawe zjawisko zaobserwowano u *Solanum Rybinii*, którego pyłek nie kiełkuje na własnym znamieniu (self-incompatible). Pyłek roślin kontrolnych tego gatunku nie kiełkował na pożywce (agar z dodatkiem sacharozy i diastazy) natomiast rośliny szczepione na pomidorze wytworzyły pyłek zdolny do wypuszczenia łagiewki — a u tych roślin, których podkładki miały 1—3 młodych pędów, dojrzały jagody i nasiona.

4. Zaobserwowano również, że kłęby powietrzne u zrazów szczepionych na pomidorze tworzą się tylko w tym wypadku, kiedy podkładka jest bez pędów, ma stare pędy (kwitnące i owocujące), albo młodych pędów jest więcej niż 4. W każdym zaś wypadku, kiedy młodych pędów było 1 — 4, kłębów powietrznych nie stwierdzono — tabela VI i VII.
5. U odmian Ulster Chieftain i Erstling (rysunek 1 i 2) i u dzikiego gatunku *Solanum Rybinii* (tabela V) zaobserwowano zjawisko, że tam, gdzie podkładka (pomidor) nie miała żadnego pędu lub miała pędy stare, zraz tworzył kłęby powietrzne, ale nie owocował; natomiast tam, gdzie podkładka miała 2—3 pędy młode (stadium przed kwitnieniem), zraz nie wiązał kłębów powietrznych, ale tworzył jagody z dojrzałymi nasionami.

Wszystkie analizy mikroskopowe jak badania jakości pyłku kwiatowego i pomiary długości łagiewki pyłkowej wykonała mgr Maria Zamoyska, cytolog Zakładu Genetyki SGGW.

*Z Zakładu Genetyki i Hodowli Ziemniaka I. H. A. R.*

J. BERNADOWSKI

## EFFORTS TO COMBAT STERILITY IN POTATOES

SUMMARY

It can be stated that in general mechanical measures such as: breaking off of shoots, stripping of leaves and side shoots, tying of shoots and picking of young tubers increase the percent of blossoming and fruiting plants of the varieties under observation (Dar, Bem, Erstling, Oka, Alma, Deodara, Jubel, Ulster, Chieftain). This influence, however, is indistinct. Various varieties (as well biotypes) reacted variously in respect to these measures.

A method of grafting potatoes on tomatoes was also applied for the purpose of combating sterility in potatoes. Distinct results were reached with this method.

1. Grafting on tomatoes causes an exuberant blossoming of such varieties as do not blossom or blossom but very slightly (Erstling, Ulster Chieftain).

2. It was observed that grafting on tomatoes exerts a positive influence on the production of good pollen. *Solanum curtilobum,* the plants of which showed but 32% of good pollen and did not form berries — after grafting on tomatoes showed 65% of good pollen and formed berries con-

taining seed. The variety Ulster Chieftain did not blossom as a control plant, after grafting on tomatoes, however, blossomed and showed a production of from 14 to 42% of good pollen.

3. In studying the length of the pollen tube it was noticed that in the case of wild varieties *Solanum saltense, Solanum Rybinii, Solanum stenotomum, Solanum andigenum, Solanum malinchense, Solanum Antipoviczii* (see Table IV), a markedly longer pollen tube is sent down by pollen from scions growing on a base having from 1 to 4 young shoots. In case the base is without shoots or has old shoots, the length of the pollen tube is more or less the same as that found in control plants. An interesting observation was made in the case of *Solanum Rybinii* in which the pollen is self incompatible. The pollen of the control plants did not germinate on a medium of agar with an addition of saccharose and diastase, whereas plants grafted on tomatoes produced pollen capable of sending out a pollen tube. Plants that had bases of 1 to 3 young shoots produced berries containing seed.

4. It was also observed that air tubers in the case of scions grafted on tomatoes were produced only in such cases when the base was without shoots, had old shoots that blossomed and bore fruit or when the number of young shoots was greater than four. In all cases in which there were from 1 to 4 young shoots, no air tubers were noted (Tables VI and VII). It was observed in the varieties Ulster Chieftain and Erstling (Illustrations 1 and 2), as also in the wild variety *Solanum Rybinii* (Table V), that in cases in which the tomato had no shoots or old shoots, the scion produced air tubers but did not bear fruit. However in such cases in which the tomato base had 2 to 3 young shoots (pre-blossoming stage), the scion did not produce air tubers but produced berries with maturing seeds.

All microscopic analyses such as studies relating to the quality of pollen and length measurements of the pollen tube, were carried out by Maria Zamoyska, cytologist of the Genetics Department Warsaw College of Agriculture.

Ю. БЕРНАДОВСКИ

## ОПЫТЫ НАД ПРЕОДОЛЕНИЕМ БЕСПЛОДНОСТИ У КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

На основании полученных результатов можно в общем прийти к заключению, что предпринятые меры, как: надламливание стеблей, обрывание листьев и боковых стеблей, подвязывание стеблей и подкапывание молодых клубней картофеля — увеличивают процент цве-

тущих и плодоносных растений исследованных сортов (Дар, Бэм, Эрстлинг, Ока, Альма, Дэодара, Юбель, Ulster Chieftain). Влияние это однако не выразительно. Разные сорта (как биотипы) различно реагировали на эти мероприятия.

1. Для преодоления бесплодности у картофеля применено также методику прививки картофеля на томатах. Полученные в этом случае результаты были выразительны.

Прививка на томатах вызывает обильное цветение тех сортов, которые в нормальных условиях вообще не цветут, либо цветут слабо (Эрстлинг, Ulster Chieftain).

2. Замечено, что прививка на томатах положительно влияет на произведение хорошей пыльцы. *Solanum curtilobum*, растения которого имели 32% хорошей пыльцы и не завязывали ягод — привитые на томатах, дали 65% хорошей пыльцы и завязали ягоды с семенами. Сорт Ulster Chieftain, как контрольное растение, не цвёл, но привитый на помидоре зацвёл и обнаружено у него 14—42% хорошей пыльцы.

3. Исследуя длину пыльцевой трубочки, констатировано у диких видов (*Solanum saltense, Sol. Rybinii, Sol. stenotomum, Sol. andigenum Sol. malinchense, Sol. Antipoviczii*) см. таблицу IV, что гораздо длиннейшую пыльцевую трубочку выпускает пыльца того привоя, который растет на подвое имеющем 1—4 молодых побегов. В случае, если подвой не имеет молодых побегов, либо имеет старые побеги, длина пыльцевой трубочки была приблизительно такова, как констатированная у контрольных растений. Интересное явление наблюдалось у *Solanum Rybinii*, пыльца которого не прорастает на собственном рыльце (self-incompatible). Пыльца контрольных растений не прорастала в питательной среде (агар-агар с додатком сахарозы и диастазы), но растения, привитые на томатах, выделяли пыльцу, способную выпустить пыльцевую трубочку: у тех растений, которых подвои имели 1—3 молодых побега: созрели ягоды с семенами.

4. Замечено также, что у привоев, привитых на томатах, воздушные клубни создаются только в том случае, если у подвоя не было побегов, либо были старые побеги цветущие и плодоносные, либо же молодых побегов было больше чем 4. Во всяком случае, если побегов было от 1 до 4, воздушных клубней не обнаружено. Табл. VI і VII.

5. У сортов Ulster Chieftain и Эрстлинг (рис. 1 и 2) и у дикого вида *Solanum Rybinii* (табл. V) наблюдалось следующее явление: там, где у подвоя (томаты) не было вовсе побегов, либо были старые побеги — привой создавал воздушные клубни, но не плодоносил, зато там, где у подвоя были 2—3 молодые побеги (фаза перед цветением привой не завязывал воздушных клубней, но создавал ягоды со зрелыми семенами.

Все микроскопические анализы, как: исследование качества цветной пыльцы, измерения длины пыльцевой трубочки, исполнила Мария Замойская, цитолог Отдела Генетики С Г Г В.—

LITERATURA

Bach S. 1917. Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung, S. 71.

Broili J. 1918. Die Anwendung des Fruchtgürtels bei Kartoffel. Z. f. Pflanzenzüchtung S. 57.

Fischer E. 1928. Beitrag zur Kenntnis der Umwelteinflüsse auf die Kartoffel unter besonderer Berücksichtigung der Sorteneigentümlichkeiten. Diss. Berlin.

Garner W. W. und Allard H. A. 1920. Effects of the relative length of day and nigth and other factors of the environment on growth and reproduction in plants. Journ. Agric. Research, vol. 18. S. 553.

John McLean and Stevensen F. J. 1952. Methods of obtaining seed on Russet Burbank and similar flowering varieties of potatoes. American Potato Journal Nr 9. S. 6.

Klapp E. 1928. Studien über deutschen Kartoffelsorten. Mitt. a. d. B. R. A., Heft 35.

Oniszczenko A. I. 1950. Ob uwieliczenii zawiatywanija jagod pri skreszczywanijach u kartofiela. Sielekcja i Siemieniowodstwo. Nr 7.

Perłowa R. L. 1951. Biołogiczeskije osobiennosti razlicznych widow kartofiela. Trudy Gławnogo Botaniczeskogo Sada.

Pitsch O. 1899. Erfahrungen und Resultate bei der Züchtung von nuen Pflanzenvarietäten. Dtsch. landw. Presse, Nr 21. S. 221.

Reiling H. 1920. Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelblüte und Frucht. Arb. a. d. B. R. A., X Bd., 4 Heft, S. 388.

Stout A. B. 1924. Sterilities of wild and cultivatedpotatoes with reference to breeding from seed. Unit. St. Dep. of Agr., Bull. No. 1195.

Snell K. 1925. Kartoffelsorten. Arb. d. Forsch.-Inst. f. Kartoffelbau a. d. B. R. A., Heft 5.

Tumanow W. 1949. Substancje wzrostowe. Tłum. pol. str. 19 i 20.

Uspieński M. 1930. Zur Biologie des Blühens bei der Kartoffel. Abh. d. 1 Allunionkongres f. Genetik, Selek., Samen- und Rassenviehzucht. V. 3, S. 563. — Ref. in Ost. Z. f. Kartoffelbau, 1930, Heft 3, S. 56.

Whyte R. O. und Hudson P. S. 1933. Vernalization or Lyssenko's Method for Pretreatment of Seed. Bull. No. 9 of the Imp. Bur. of Plant Genet. Herb. Plants. den Beerenansatz der Kartoffel.

Wuttke H. 1934. Über den Einfluss äusserer Faktoren auf die Blühfähigkeit.

# Wpływ terminu zaprawiania ziemniaków porażonych przez ospowatość kłębów (*Rhizoctonia solani* Kuehn) na szybkość wschodów i zdrowotność kiełków

WŁADYSŁAW BŁASZCZAK

(Wpłynęło dn. 17. XI. 1953 r.)

## Wstęp

Ospowatość kłębów ziemniaczanych (rizoktonioza ziemniaków) stanowi jedną z poważniejszych chorób ziemniaka (A. S. Bondarcew 1946). Ma ona bardzo szeroki zasięg geograficzny i występuje prawie wszędzie tam, gdzie uprawia się ziemniaki (H. Braun 1930). Wywołuje ją grzyb *Rhizoctonia solani* Kuehn, powodujący gnicie kiełków w okresie wschodów ziemniaków, a później suchą zgniliznę podstawy łodyg (N. A. Naumow 1952, H. Braun 1930). Choroba przenosi się z roku na rok głównie przy pomocy sklerot występujących na powierzchni porażonych ziemniaków (M. Cristinzio 1937, N. Bondarcewa 1946, G. Winter 1950), a także przez glebę, zwłaszcza w tych wypadkach, kiedy w glebie znajduje się dużo materiału zakaźnego, przede wszystkim sklerot *R. solani*. Stadium podstawkowe tego grzyba zwane *Hypochnus (Corticium) solani* spotyka się w lecie na łodygach ziemniaków, tuż przy powierzchni gleby, w postaci białego, wojłokowatego nalotu.

Zwalczaniu rizoktoniozy poświęcono już bardzo wiele prac i doświadczeń. Jednym ze środków zwalczania rizoktoniozy jest zaprawianie kłębów ospowatych preparatami chemicznymi, jednakże zabieg ten nie zawsze daje dobre rezultaty. Okazało się, że zaprawy chemiczne poza toksycznym działaniem na skleroty grzyba, działają też szkodliwie na kłęby ziemniaczane (H. Braun 1930, H. S. Cunningham 1936). P. Leszczenko (1935) dobre wyniki otrzymał przez zastosowanie roztworu sublimatu, W. P. Releigh (1936) otrzymał dobre wyniki w doświadczeniach trzyletnich, a J. Peklo (1941) przez zastosowanie formaliny na gorąco uzyskał 10%-towąą zwyżkę plonu. Jednakże w całym szeregu innych doświadczeń (E. E. Chamberlain 1932, J. G. Bald 1947) nie otrzymano dobrych wyników. Szukając wyjaśnienia tego zagadnienia G. B. San-

f o r d i J. W. M a r r i t t (1933) stwierdzili, że sklerotу większe trudniej ulegają zabójczemu działaniu preparatu i wymagają dłuższego działania zaprawy. Dalej wykazano, że zaprawy chemiczne mogą uszkadzać jak to już wspomniano również ziemniaki. D. B. A d a m (1933) wskazuje na możliwość uszkodzenia zaprawianych kłębów sublimatem zakwaszonym i formaliną. J. G. B a l d (1947) stwierdził, że roztwór sublimatu uszkodził powierzchnię krojonych ziemniaków, a zaprawy cynkowe wywołały lekkie opóźnienie wschodów. Jak więc widzimy zaprawy chemiczne w sposób bliżej nieznany uszkadzają prawdopodobnie kiełki ziemniaków, co być może powoduje w konsekwencji opóźnienie wschodów i ewentualną obniżkę plonów. Trzy różne terminy zaprawiania kłębów ospowatych, zastosowane w niniejszej pracy, stanowią próbę uniknięcia i częściowego wyjaśnienia szkodliwego działania zapraw.

## P r z e d m i o t i c e l b a d a ń

Przedmiotem badań były ziemniaki ospowate, tzn. pokryte sklerotami grzyba *R. solani* i kłęby zdrowe, praktycznie wolne od ospowatości. Były to ziemniaki odmiany Oka, wyprodukowane w Poznaniu. Przeprowadzone badania miały na celu wykazanie jaki wpływ wywiera termin zaprawiania kłębów ziemniaczanych na:

1. szybkość wschodów
2. zdrowotność kiełków
3. żywotność sklerot *R. solani.*

Zachodziła bowiem obawa, czy przesunięcie terminu zaprawiania z wiosny na późną jesień roku poprzedniego nie osłabi działania zapraw. Z tego względu zagadnienie to włączono również do niniejszej pracy.

## P r z e b i e g d o ś w i a d c z e ń

W pracy zastosowano 3 terminy zaprawiania kłębów ziemniaczanych:

termin I — 1. XII. 1952 r.
termin II — 4. II. 1953 r.
termin III — 8. IV. 1953 r.

Jako zaprawy zastosowano 0,1% roztwór sublimatu przez $1^1/_2$ godziny i 0,8% roztwór formaliny przez 2 godziny. Zalecane często stężenie roztworu formaliny 0,4% (a czasem jeszcze niższe) okazało się w badaniach S a n f o r d a i M a r r i t t a (1933) a także w pracach własnych niewystarczająco skuteczne. Każdorazowo zaprawiano kłęby ospowate i zdrowe, praktycznie wolne od ospowatości, przy czym jako kontrolne służyły odpowiednie partie kłębów ospowatych i zdrowych, których nie zaprawiano. Z połowy kłębów ospowatych, zaprawianych, zbierano sklerotу i badano

ich żywotność na pożywce. Wiosną, po ostatnim zaprawianiu oznaczono stopień ospowatości kłębów, i po dobraniu kłębów mniej więcej wyrównanych wysadzono z każdej kombinacji (termin/zaprawa/ospowatość) po 20 kłębów w ogrodzie. Na poletkach tych śledzono dokładnie wschody, a po upływie 44 dni krzaki wykopano i przeprowadzono ocenę zdrowotności kiełków.

## Badanie wpływu terminu zaprawiania kłębów ospowatych na żywotność sklerot

Ziemniaki użyte w pracy przechowywano w piwnicy, gdzie temperatura do 10. III. 53. wahała się w granicach 3 — 4°, podnosząc się w następnym okresie do 7°C. W doświadczeniu użyto ziemniaki ospowate i zdrowe, przy czym każdą partię podzielono na 7 grup, odpowiadających tyluż kombinacjom. Układ kombinacji przedstawia tabela I.

TABELA I

Zestawienie i objaśnienie zastosowanych kombinacji

| Terminy zaprawiania | Oznaczenie kombinacji | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | kłęby ospowate | | | kłęby zdrowe | | |
| | nie zaprawiane | zaprawione | | nie zaprawiane | zaprawione | |
| | | sublimatem | formaliną | | sublimatem | formaliną |
| I 1. XII. 52. | O—7 | O—1 | O—1 | Z—7 | Z—1 | Z—2 |
| II 4. II. 53. | — | O—3 | O—4 | — | Z—3 | Z—4 |
| III 8. IV. 53. | — | O—5 | O—6 | — | Z—5 | Z—6 |

Skróty: O=ospowate Z=zdrowe

W kombinacjach z ziemniakami ospowatymi (O—1 do O—6) zaprawiano każdorazowo po około 45 kłębów, z których połowę przeznaczano do wysadzenia, a z połowy zdejmowano skleroty do badania skuteczności działania zapraw. Dla porównania badano też w każdym terminie żywotność sklerot z komb. O—7. Natomiast w kombinacjach z ziemniakami zdrowymi (Z—1 do Z—6) przeznaczonymi do wysadzenia zaprawiano zwykle około 25 kłębów. Przy każdym terminie zaprawiania przenoszono do laboratorium ziemniaki z całego doświadczenia, by ewentualny, szkodliwy wpływ podwyższonej temperatury (J. Macek 1950) nie wpłynął ujemnie na wyniki doświadczenia. Ziemniaki po przeniesieniu z piwnicy trzymano w laboratorium około 6—8 godzin, by ich temperatura zrównała się z tem-

peraturą pokojową i dopiero wtedy poddano je zaprawianiu. Jako zaprawy zastosowano 0,1% roztwór sublimatu przez $1^1/_2$ godziny i 0,8% roztwór formaliny przez 2 godziny. Temperatura roztworów w czasie zaprawiania wynosiła około 19°C. Ziemniaki zaprawiano w zlewkach. Po upływie określonego czasu zaprawy odlewano a kłęby płukano przez 5 minut w strumieniu wody pod kranem. Następnie składano je na suche, czyste ręczniki i po przeschnięciu, kłęby przeznaczone do sadzenia pakowano do torebek i składano w piwnicy. Z kłębów ospowatych zdejmowano skleroty, oddzielnie z każdej kombinacji, dzielono je na 3 grupy:

1. skleroty małe o średnicy do 2 mm
2. skleroty średnie o średnicy 2 do 3 mm
3. skleroty duże o średnicy powyżej 3 mm

i składano do czystych, oznaczonych probówek. Badanie żywotności sklerot przeprowadzono na pożywce ziemniaczano-dekstrozowo-agarowej o pH = około 6,5 w płytkach Petriego o średnicy 9 cm. Po pierwszym terminie zaprawiania, skleroty kontrolne z kłębów nie zaprawianych kąpano przed złożeniem na pożywkę przez 5 minut w wodzie bieżącej pod kranem, a następnie w wodzie sterylizowanej. Skleroty po zaprawianiu kąpano tylko w wodzie sterylizowanej. Po płukaniu skleroty składano na wypalone szkiełko przedmiotowe a stąd do płytek. Z każdej kombinacji złożono na pożywkę po 72 skleroty, w czym 24 małe, 24 średnie i 24 duże (6 sklerot na płytkę). Pracę tę wykonywano w specjalnym pokoju do przeszczepień. Obserwacje żywotności sklerot przeprowadzono po 2, 3, 4 i 6 dobach. Ponieważ jednak przy takim traktowaniu sklerot występowało wiele zanieczyszczeń ubocznych a zwłaszcza bakterii, przy badaniu żywotności sklerot po zaprawianiu w II i III terminie postępowanie zmieniono. Mianowicie wszystkie skleroty przed złożeniem na pożywkę przepuszczano przez alkohol etylowy 96% przez 3 sekundy, następnie przez sublimat 0,1% przez 5 sekund i płukano w wodzie sterylizowanej w 3 oddzielnych naczyniach, po 1 minucie w każdym. W ten sposób potraktowane skleroty nie wykazywały prawie żadnych zanieczyszczeń a prowadzenie obserwacji było ułatwione. Ocenę żywotności sklerot oparto na obserwacji makro i mikroskopowej. Płytki ze złożonymi sklerotami w okresie badania trzymano w szafie o temperaturze około 20°C. Wyniki badania żywotności sklerot zebrano w tabeli II.

Widzimy, że żywotność sklerot kontrolnych wahała się w granicach od 90,3 do 98,6%. Wprowadzona tzw. średnia ważona żywotności wyrażona w procentach, nie pokrywa się ze średnimi procentowymi dla terminów. Np. w terminie I żywotność sklerot kontrolnych wynosi 90,3% a średnia ważona 96,2%, natomiast w terminie II w którym średni procent sklerot żywych jest wyższy 93,1% średnia ważona jest mniejsza, bo wynosi tylko 86,2%. Średnią ważoną obliczono zgodnie ze stwierdzeniem S a n f o r d a

i Marritta (1933) opartym na bogatym materiale kłębów ospowatych, że stosunek występujących sklerot małych do średnich i dużych wynosi 13 : 3 : 1, przemnażając wykazane wartości procentowe sklerot żywych przez współczynniki 13/17 dla sklerot małych, 3/17 dla średnich i 1/17 dla

TABELA II

Wyniki badania żywotności sklerot *Rhizoctonia solani* K.

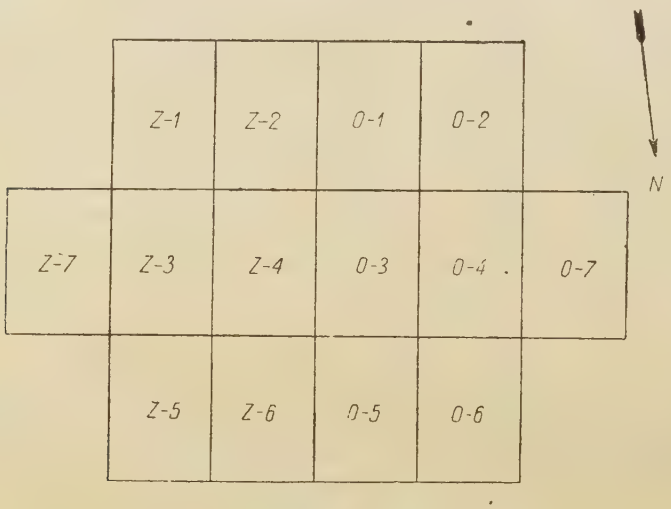
| Termin zaprawiania | Wielkość sklerot | Procent sklerot żywych: kontrolnych: % | kontrolnych: średnia ważona | zaprawionych: sublimatem % | zaprawionych: sublimatem średnia ważona | zaprawionych: formaliną % | zaprawionych: formaliną średnia ważona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | małe | 100,0 | | 12,5 | | 4,1 | |
| 1. XII. | średnie | 83,3 | 96,2 | 25,0 | 17,3 | 20,8 | 9,4 |
| 53 r. | duże | 87,5 | | 58,3 | | 45.8 | |
| | średnio | 90,3 | | 31,9 | | 23,6 | |
| II | małe | 83,3 | | 0.0 | | 0,0 | |
| 4. II. | średnie | 95.8 | 86,2 | 16,6 | 5,9 | 25,0 | 7,6 |
| 53 r. | duże | 95,8 | | 50,0 | | 54,1 | |
| | średnio | 93,1 | | 22,2 | | 23.6 | |
| III | małe | 100,0 | | 0,0 | | 0,0 | |
| 8. IV. | średnie | 95,8 | 99.1 | 8.3 | 4,8 | 45,8 | 10,7 |
| 53 r. | duże | 100,0 | | 58,3 | | 45,8 | |
| | średnio | 98,6 | | 22,2 | | 30,5 | |

dużych; suma w ten sposób otrzymanych wartości daje średnią ważoną, która lepiej odzwierciedla ilość sklerot żywych a tym samym skuteczność działania zapraw, gdyż jest ona wykładnikiem ogólnej ilości występujących, zróżnicowanych co do wielkości sklerot. Skuteczność działania sublimatu jak to wynika z tabeli (średnia ważona) wzrasta w terminie II i III. Szczególnie wyraźnie widać to w terminie II i III, w których średnia ważona sklerot żywych spadła z 17,3% do 5,9% wzgl. do 4,8%. Znalazło tu raz jeszcze potwierdzenie zjawisko oporniejszego ulegania zaprawom sklerot większych. Wyraźnie to widać na przykładzie działania roztworu sublimatu. W działaniu formaliny nie obserwujemy żadnej wyraźnej zależności. W I terminie podziałała formalina lepiej aniżeli roztwór sublimatu, być może dlatego, że skleroty po zaprawianiu formaliną zostały silnie opanowane przez bakterie, które spowodować mogły nieujawnienie się żywotności wszystkich sklerot. Na podstawie działania sublimatu można

by więc uważać, że wrażliwość sklerot na jego działanie zwiększa się w miarę przesuwania terminu zaprawiania bliżej wiosny. Natomiast przy zaprawie formalinowej zjawisko to nie wystąpiło.

## Badanie wpływu terminu zaprawiania kłębów ziemniaczanych na szybkość wschodów i zdrowotność kiełków ziemniaków

Ziemniaki przeznaczone do wysadzenia, ospowate i zdrowe poddano po wiosennym zaprawianiu przebraniu, dobierając po 20 kłębów możliwie najbardziej wyrównanych pod względem wielkości. Przeciętna waga 20 kłębów wynosiła 1067 g (wahania od 1008 do 1127 g). Oznaczono stopień ospowatości kłębów ospowatych, przez ocenę — porównanie poszczególnych kłębów z tablicą schematycznych stopni ospowatości. Tablicę opracowano w czasie innych badań nad rizoktoniozą, przyjmując za podstawę procent powierzchni kłęba opanowanej (pokrytej) przez skleroty w stosunku do całej powierzchni kłęba. Pokrycie do 2% powierzchni kłęba sklerotami przyjęto jako stopień bardzo lekki, do 5% jako stopień lekki,




Wykres I
Schematyczny plan doświadczenia nad wpływem terminów zaprawiania kłębów ospowatych (*Rhizoctonia solani* Kuehn) na szybkość wschodów i zdrowotność kiełków ziemniaków.

do 10% jako stopień średni, do 20% jako stopień silny i powyżej 20% jako stopień bardzo silny. Ziemniaki użyte w doświadczeniu wykazały lekki stopień ospowatości.

Dnia 11 kwietnia wysadzono ziemniaki w ogrodzie W.S.R. w Poznaniu, na glebie piaszczystej, po topinamburze. Na pole doświadczalne nie dano ani obornika, ani nawozów pomocniczych. Ziemniaki zasadzono na głę-

bokość 8 cm (głębokość przykrycia) w rozstawie 50 × 50 cm. Każda kombinacja zajmowała poletko o wymiarach 2 × 2,5 m (4 rzędy po 5 kłębów). Poletka oznaczono palikami. Układ poletek przedstawia wykres I.

## Przebieg warunków atmosferycznych

Pole doświadczalne znajdowało się w odległości około 100 m od punktu pomiarowego Obserwatorium Meteorologicznego W.S.R. w Poznaniu i dlatego dane liczbowe z tego punktu doskonale charakteryzują przebieg warunków atmosferycznych dla środowiska naszego doświadczenia. Przebieg warunków atmosferycznych w kwietniu i maju 1953 r. ilustruje tabela III.

TABELA III

Przebieg warunków meteorologicznych w kwietniu i maju 1953 r. w/g danych Obserwatorium Meteorologicznego W. S. R. w Poznaniu

| Miesiąc/ dekada | Temp. powietrza 2 m n. z. | | | | Opady | | | | Temp. gleby na głęb. 10 cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | max. | min. | średn. | odchyłka | suma | wskaźnik | dni z opad. ≦ 0,1 mm | dni z opad. ≦ 1,0 mm | |
| Kwiecień I | 23,6 | 1,5 | 9,9 | | 7,7 | | 1 | 2 | 8,3 |
| „ II | 18,9 | — 4,6 | 9,5 | + 2,9 | 0,0 | 68% | 0 | 0 | 9,1 |
| „ III | 18,6 | — 3,0 | 10,8 | | 16,9 | | 0 | 2 | 11,0 |
| Maj I | 24,9 | — 2,7 | 9,7 | | 18,5 | | 2 | 3 | 12,1 |
| „ II | 29,0 | 1,9 | 14,4 | + 1,2 | 2,7 | 87% | 0 | 2 | 13,4 |
| „ III | 30,2 | 8,3 | 17,0 | | 18,6 | | 0 | 6 | 17,7 |

Kwiecień był ciepły. Średnia miesięczna przewyższała o 2,9°C średnią temperatury w miesiącu kwietniu za ostatnie pięćdziesięciolecie. Opadów było zaledwie 68% normalnej ilości na ten okres przypadający. W maju następuje dalszy wzrost temperatury, a odchyłka wynosi także + 1,2°C. Deszczu spadło również mniej, bo tylko 87%. Najważniejszym jednak czynnikiem nas interesującym jest temperatura gleby. Widzimy, że w I dekadzie kwietnia wynosiła ona 8,3°C i wzrastając stopniowo osiągnęła w III dekadzie maja 17,7°C. Wynika więc z tego, że grzyb *R. solani* mógł rozwijać się jakkolwiek jeszcze słabo, tuż po wysadzeniu ziemniaków (H. Braun 1930). Wzrost temperatury gleby a przede wszystkim jej przebieg w maju stworzyły dobre warunki dla rozwoju grzyba w ogóle a w szczególności sprzyjały jego chorobotwórczej działalności przez to, że temperatura gleby w tym miesiącu zbliżała się do optymalnej, w której to *R. solani* rozwija największe i najsilniejsze działanie patologiczne (Braun 1930).

TABELA IV

Przebieg wschodów ziemniaków (wysadzonych 11. IV. 53 r.) w doświadczeniu w czasie od 5—25 maja 53 r.

| Termin zaprawiania kłębów | Oznaczenie kombinacji* | Procent wzeszłych krzaków w dniu: | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5. V. 53. | | 7. V. 53. | | 11. V. 53. | | 14. V. 53. | | 18. V. 53. | | 25. V. 53. | |
| | | w komb. | średnio | w komb. | średnio | w komb. | średnio | w komb. | średnio | w komb. | średnio | w komb. | średnio |
| I | O—1 | 65 | 47,5 | 65 | 55,0 | 75 | 62,5 | 90 | 80,0 | 90 | 90,0 | 90 | 92,5 |
| | O—2 | 30 | | 45 | | 50 | | 70 | | 90 | | 95 | |
| II | O—3 | 25 | 27,5 | 35 | 40,0 | 45 | 47,5 | 70 | 65,0 | 85 | 82,5 | 95 | 92,5 |
| | O—4 | 30 | | 45 | | 50 | | 60 | | 80 | | 90 | |
| III | O—5 | 15 | 15,0 | 20 | 17,5 | 40 | 32,5 | 65 | 50,0 | 80 | 70,0 | 90 | 87,5 |
| | O—6 | 15 | | 15 | | 25 | | 35 | | 60 | | 85 | |
| Kontrolna | O—7 | 10 | | 20 | | 30 | | 30 | | 40 | | 65 | |
| I | Z—1 | 50 | 45,0 | 70 | 65,0 | 75 | 67,5 | 85 | 82,5 | 100 | 92,5 | 100 | 97,5 |
| | Z—2 | 40 | | 60 | | 60 | | 80 | | 85 | | 95 | |
| II | Z—3 | 45 | 45,0 | 60 | 55,0 | 60 | 57,5 | 80 | 75,0 | 90 | 87,5 | 95 | 92,5 |
| | Z—4 | 45 | | 50 | | 55 | | 70 | | 85 | | 90 | |
| III | Z—5 | 20 | 20,0 | 30 | 32,5 | 30 | 37,5 | 40 | 92,5 | 90 | 92,5 | 100 | 100,0 |
| | Z—6 | 20 | | 35 | | 45 | | 65 | | 95 | | 100 | |
| Kontrolna | Z—7 | 40 | | 50 | | 55 | | 60 | | 95 | | 100 | |

*) Zaprawa sublimatowa = Kombinacje O—1, O—3, O—5, i Z—1, Z—3 i Z—5 O = Kłęby ospowate

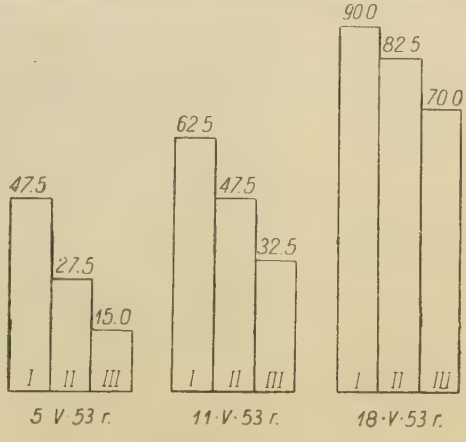
Zaprawa formalinowa = Kombinacje O—2, O—4, O—6 i Z—2, Z—4 i Z—6 Z = Kłęby zdrowe

## Obserwacje wschodów ziemniaków

Pierwsze wschody ziemniaków zanotowano 5 maja, a następne obserwacje przeprowadzono 7, 11, 14, 18 i 25 maja. 11 maja stwierdzono poważne uszkodzenia wszeszłych krzaków od przymrozku. Przebieg wschodów ziemniaków przedstawia tabela IV.

Przystępując do omówienia tabeli należy stwierdzić przede wszystkim bardzo wyraźną różnicę w szybkości wschodów w kombinacjach kontrolnych O—7 i Z—7. W pierwszej obserwacji (5. V. 53) stwierdzono w komb. O—7 tylko 10% krzaków wzeszłych, podczas gdy w komb. Z—7 zanotowano ich 40%. Różnica ta zmniejszając się, utrzymała się aż do czasu likwidacji doświadczenia, kiedy to w Z—7 wzeszło 100% a w O—7 tylko 65% krzaków. Głównym czynnikiem hamującym wschody w komb. O—7 było niewątpliwie zabójcze i szkodliwe działanie rizoktoniozy na kiełki ziemniaków.

Następnie widzimy wyraźne różnice w szybkości wschodów między poszczególnymi terminami (zaprawiania kłębów-sadzeniaków), szczególnie w grupie ziemniaków ospowatych. W pierwszej obserwacji (5. V. 53) zanotowano wzeszłych krzaków w I terminie zaprawiania 47,5%, w II terminie 27,5% i w III terminie tylko 15,0%. W kombinacji kontrolnej O—7 w tym samym czasie wzeszło 10% krzaków. Różnice te powoli maleją, jednakże utrzymują się aż do 18 maja (wykres II). Można więc stwierdzić, że wschody ziemniaków zaprawianych w I terminie (grudzień) były najszybsze, wolniejsze wschody cechowały ziemniaki z II terminu zaprawiania (luty), a najwolniejsze wschody dały ziemniaki zaprawiane w III terminie (kwiecień). Jednakże wschody wszystkich kombinacji ziemniaków ospowatych, zaprawianych (O—1 do O—6) w porównaniu z kombinacją kontrolną O—7 były szybsze i ilościowo lepsze. Wskazuje to na korzystny wpływ zaprawiania.




Wykres II
Wykres wschodów ziemniaków ospowatych, zaprawianych w 3 terminach (Liczby nad słupami oznaczają ilość wzeszłych krzaków w procentach, liczby pod słupami daty obserwacji, liczby rzymskie terminy zaprawiania).

Z drugiej strony w porównaniu z kombinacją kontrolną Z—7 wystąpiło opóźnienie wschodów w kombinacjach z ziemniakami ospowatymi z II i III terminu zaprawiania, zwłaszcza w pierwszym tygodniu wschodów, oraz w III terminie zaprawiania ziemniaków zdrowych (Z—5 i Z—6). Porównanie z kom. kontrolną Z—7 wskazuje na opóźniające działanie zaprawiania na wschody ziemniaków. Okazuje się, że przez przesunięcie terminu zaprawiania na okres późno-jesienny, względnie zimowy, można uniknąć szkodliwego opóźniającego działania zaprawiania na wschody ziemniaków. Wprawdzie wschody ziemniaków wy-

równują się z biegiem czasu jak to widzimy np. w kombinacjach z ziemniakami zdrowymi (Z—1 do Z—7); zaznaczyć jednak należy, że takim ziemniakom (zdrowym) zaprawianie nie jest w zasadzie wcale potrzebne. Natomiast w kombinacjach z ziemniakami ospowatymi (O—1 do O—7) zaprawianie podziałało bardzo korzystnie, szczególnie w komb. O—1 i O—2, w których wschody były szybsze aniżeli w komb. kontrolnej Z—7, a w ogóle wszystkie kombinacje z zaprawianiem (O—1 do O—6) wykazały w dniu 25. V. 53 o około 40% więcej krzaków aniżeli kombinacja O—7. Zaprawa formalinowa wykazała większą tendencję opóźniania wschodów aniżeli roztwór sublimatu.

## Ocena zdrowotności kiełków

Ocenę zdrowotności kiełków przeprowadzono w 44 dni po wysadzeniu ziemniaków. Ziemniaki ostrożnie wykopano, obmyto unikając uszkodzenia kiełków, a następnie poddano je dokładnym oględzinom, przy czym

Ryc. 1. Typowe charakterystyczne przebarwienia na podziemnej części pędów ziemniaczanych wywołane przez *Rhizoctonia solani* K.

liczono ogólną ilość kiełków (pędów), ilość kiełków zdrowych, zabitych i porażonych przez rizoktoniozę. Przy kiełkach porażonych wyceniano także stopień ich porażenia w zależności od wielkości występujących na nich przebarwień. Przyjęto następującą skalę porażenia:

stopień b. lekki (1) - plamy małe, sporadyczne, jasno-brązowe,
stopień lekki (2) - plamy nieco większe, ciemniejsze,
stopień średni (3) - plamy obejmują do $^1/_4$ długości kiełka-pędu przykrytego ziemią,

TABELA V

Wyniki badania zdrowotności kiełków ziemniaków

| Termin zaprawiania kłębów | Oznaczenie kombinacji *) | Ilość kiełków (pędów) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ogółna | zdrowych | | | zabitych | | | porażonych (chorych) | | | | | | | | | | | | |
| | | | bezwzględna | % dla komb. | średnio % | bezwzględna | % dla komb. | średnio % | bezwzględna | % dla komb. | średnio % | w stopniu 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | średni stop. poraż. | średni dni |
| I | O—1 | 70 | 50 | 71,4 | 54,75 | 7 | 10,0 | 16,90 | 13 | 18,5 | 28,30 | 8 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1,6 | |
| | O—2 | 84 | 32 | 38,1 | | 20 | 23,8 | | 32 | 38,1 | | 15 | 5 | 2 | 9 | 1 | 2,2 | |
| II | O—3 | 74 | 26 | 35,1 | 28,25 | 16 | 21,6 | 27,45 | 32 | 43,2 | 44,20 | 9 | 6 | 16 | 1 | 0 | 1,9 | |
| | O—4 | 84 | 18 | 21,4 | | 28 | 33,3 | | 38 | 45,2 | | 4 | 7 | 16 | 4 | 7 | 3,0 | |
| III | O—5 | 67 | 19 | 28,3 | 22,55 | 18 | 26,8 | 37,00 | 30 | 44,8 | 40,35 | 15 | 4 | 6 | 3 | 2 | 2,1 | |
| | O—6 | 89 | 15 | 16,8 | | 42 | 47,2 | | 32 | 35,9 | | 1 | 14 | 11 | 2 | 4 | 2,7 | |
| Kontr. | O—7 | 100 | 7 | 7,0 | | 70 | 70,0 | | 23 | 23,0 | | 7 | 0 | 10 | 5 | 1 | 2,8 | |
| I | Z—1 | 83 | 62 | 74,7 | 59,35 | 8 | 9,6 | 17,45 | 13 | 15,7 | 23,20 | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 3,0 | |
| | Z—2 | 75 | 33 | 44,0 | | 19 | 25,3 | | 23 | 30,7 | | 12 | 4 | 4 | 3 | 0 | 1,9 | |
| II | Z—3 | 71 | 51 | 71,8 | 64,05 | 3 | 4,2 | 10,95 | 17 | 23,9 | 24,95 | 10 | 0 | 1 | 0 | 6 | 2,5 | |
| | Z—4 | 96 | 54 | 56,3 | | 17 | 17,7 | | 25 | 26,0 | | 8 | 9 | 3 | 4 | 1 | 2,2 | |
| III | Z—5 | 81 | 68 | 84,0 | 76,40 | 5 | 6,2 | 4,65 | 8 | 9,9 | 19,00 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1,2 | |
| | Z—6 | 64 | 44 | 68,8 | | 2 | 3,1 | | 18 | 28,1 | | 13 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1,5 | |
| Kontr. | Z—7 | 100 | 59 | 59,0 | | 28 | 28,0 | | 13 | 13,0 | | 5 | 0 | 2 | 2 | 4 | 3,0 | |

*) Zaprawa sublimatowa = kombinacje z liczbami nieparzystymi
Zaprawa formalinowa = kombinacje z liczbami parzystymi
O — kłęby ospowate
Z — kłęby zdrowe

stopień silny (4) - plamy obejmują do $^1/_2$ długości kiełka-pędu przykrytego ziemią,

stopień b. silny (5) - plamy obejmują powyżej połowy długości kiełka-pędu przykrytego ziemią.

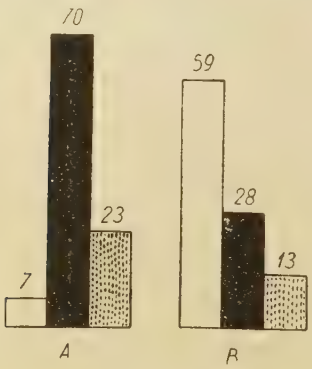
Mnożąc ilość kiełków przez wartość poszczególnych stopni ich porażenia, a następnie dzieląc przez ogólną ilość porażonych kiełków obliczono średni stopień porażenia dla kombinacji. Wyniki badania zdrowotności kiełków zebrano w tabeli V.

Ogólnie należy stwierdzić, że rizoktonioza wystąpiła bardzo silnie,

zwłaszcza w kombinacjach z ziemniakami ospowatymi. Porównując kombinacje kontrolne O—7 z Z—7 widzimy w całej pełni zabójcze działanie

Ryc. 2. 4 kłęby ziemniaczane z kombinacji O—7 z pędami porażonymi i zabitymi przez *Rhizoctonia solani* K.

choroby na kiełki. Na ogólną ilość 100 kiełków w komb. O—7 jedynie 7 kiełków pozostało zdrowych, 70 uległo zabiciu a 23 porażeniu przez *R. solani*. W drugiej komb. kontrolnej Z—7, w której ogólna ilość kiełków również wynosiła 100, było kiełków zdrowych 59, zabitych 28 i porażonych 13. Stosunki te dobrze ilustruje wykres III. Liczby powyższe wskazują na szkodliwe działanie sklerot *R. solani* na sadzeniakach a z drugiej strony na fakt, że porażenie z gleby w pewnych warunkach może być także silne.

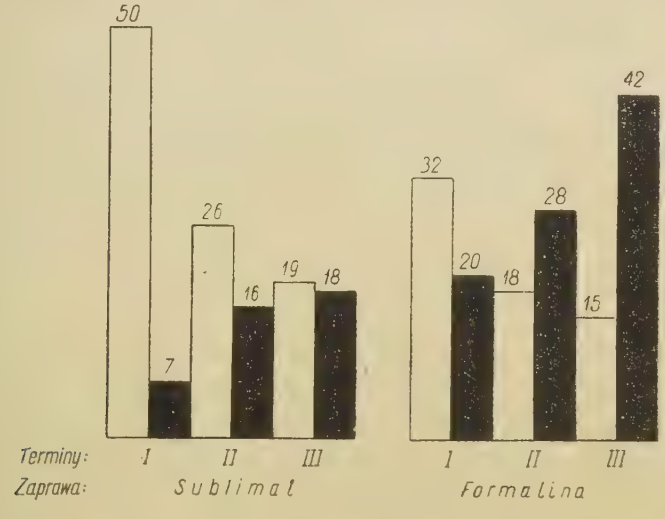



Wykres III
Wykres ilustrujący zdrowotność kiełków ziemniaków ospowatych (A) i wolnych od ospowatości (B)

Porównując ogólną ilość kiełków w poszczególnych kombinacjach widzimy, że zaprawianie powoduje wytwarzanie przez kłęby mniejszej ilości kiełków. Obniżka ta waha się w ziemniakach ospowatych od 11 do 33%, a w ziemniakach zdrowych od 4 do 36% (średnio około 22%). Jest to niewątpliwie szkodliwa strona działania zaprawiania. Analizując ilość kiełków zdrowych i zabitych w kombinacjach O—1 do O—6 widzimy ciekawe zjawisko. Mianowicie w I terminie zaprawiania występuje najwięcej kiełków zdrowych, bo 54,75%, a najmniej kiełków zabitych — 16,9%.

W II terminie zaprawiania zmniejsza się ilość kiełków zdrowych do 28,50%, a wzrasta ilość kiełków zabitych do 27,45%. Również w III terminie zaprawiania obniża się ilość kiełków zdrowych, a wzrasta ilość kiełków zabitych. Fakt ten posiadać może bardzo duże znaczenie z punktu widzenia praktyki rolniczej i tłumaczy, przynajmniej w pewnym stopniu, dlaczego zaprawianie kłębów nie zawsze daje dobre rezultaty.

Jeśli porównamy z kolei ilość kiełków zdrowych w kombinacjach O—1 do O—6 z kombinacją kontrolną O—7 to widzimy, że zaprawianie wywiera bardzo korzystny wpływ na powiększenie ilości kiełków zdrowych. Ziemniaki z I terminu zaprawiania wytworzyły średnio ponad 7 razy więcej kiełków zdrowych, z II terminu 4 razy i z III terminu 3 razy więcej aniżeli ziemniaki kontrolne O—7. Korzystne działanie zaprawiania nie może podlegać tu żadnej kwestii. Należy dalej stwierdzić, że w odniesieniu do ziemniaków ospowatych korzystniej działała zaprawa sublimatowa. Ziemniaki traktowane sublimatem wytworzyły zdecydowanie więcej kiełków zdrowych, a ilość kiełków zabitych była u nich około 2—3 razy




Wykres IV

Wykres ilości kiełków zdrowych (słupy białe) i zabitych (słupy czarne) przez *Rhizoctonia solani* Kuehn, po zaprawieniu ziemniaków ospowatych sublimatem i formaliną w 3 terminach. (Liczby nad słupami oznaczają ilości kiełków).

mniejsza, aniżeli u ziemniaków zaprawionych formaliną. Działanie tych zapraw przedstawiono graficznie na wykresie IV. Również stopień porażenia kiełków ziemniaków ospowatych jest większy po zaprawie formalinowej aniżeli po działaniu sublimatu.

Zdrowotność kiełków ziemniaków zdrowych (Z—1 do Z—6) kształtowała się nieco odmiennie. Ilość kiełków zdrowych łagodnie wzrasta w kierunku III terminu zaprawiania, a ilość kiełków zabitych maleje z 17,45% w I terminie do 4,65% w III terminie zaprawiania. Zaprawianie wiosenne

Ryc. 3. 3 kłęby ziemniaczane z kombinacji Z—1 ze zdrowymi pędami (z wyjątkiem 1 pędu należącego do pierwszego kłęba z lewej strony).

(termin III) okazało się w wypadku infekcji pochodzenia głównie glebowego najlepsze, jednakże różnice jakie tu wystąpiły były na ogół małe. Zaprawa sublimatowa wykazała tu także wyraźnie lepsze działanie, aniżeli formalina.

## Dyskusja i wnioski

Z przeprowadzonych doświadczeń wynika jasno, że zaprawianie kłębów jest zabiegiem wykazującym obok korzystnego działania także i ujemne strony. Zaprawiając kłęby ospowate, zdecydowanie poprawiamy zdrowotność kiełków, przy czym jak się okazało, najwięcej kiełków zdrowych wytworzyły kłęby zaprawione w początkach zimy (tab. V). Należy jednak pamiętać, że zaprawianie poważnie obniża ogólną ilość kiełków wytwarzanych przez kłęby. Z jednej więc strony zaprawianie niszczy czynnik chorobotwórczy zabijając skleroty *R. solani* na sadzeniakach, z drugiej natomiast strony obniża jednocześnie ich siłę biologiczną. Zaprawianie kłębów nie zapobiega porażeniu kiełków przez *R. solani* z gleby i hamuje szybkość wschodów ziemniaków. Przez wykonanie zaprawiania w okresie późno-jesiennym, kiedy kiełki ziemniaków nie wykazują jeszcze dużego uczulenia na działanie zapraw, można otrzymać wschody normalne, nie opóźnione.

Materiały zebrane w niniejszej pracy pozwalają na wyprowadzenie następujących wniosków:

1. Wiosenne zaprawianie kłębów opóźnia wschody ziemniaków. Przy zaprawianiu późno-jesiennym opóźnienie wschodów w doświadczeniu niniejszym nie wystąpiło.
2. Zaprawianie kłębów ospowatych wpływa bardzo korzystnie na zwiększenie ilości kiełków zdrowych, przy czym najlepszym okazało się zaprawianie późno-jesienne.
3. Roztwór sublimatu wykazał znacznie lepsze działanie, aniżeli zaprawa formalinowa (wykres IV).
4. Ziemniaki ospowate w świetle niniejszych doświadczeń należałoby zaprawiać w okresie późno-jesiennym.

*Z Zakładu Fitopatologii W. S. R.*
*w Poznaniu*

W. BŁASZCZAK

## STUDIES ON THE EFFECT OF SEASON-DATES OF DISINFECTION OF POTATOES CARRYING THE SCLEROTIA *OF RHIZOCTONIA SOLANI* KUEHN ON GERMINATION AND HEALTH OF THEIR GERMS

SUMMARY

The studies were carried out in 1952/53. The potatoes of variety Oka were used. Three season-dates of disinfection have been applied, namely the first date on 2. XII. 52, the second on 4. II. 53 and the third on 8. IV. 53. Every time 0,1% mercuric chloride solution during 1,5 hours and 0,8% formalin during 2 hours have been applied. The potato-tubers covered by sclerotia of *Rhizoctonia solani* and the clean tubers have been treated. From half-portion of potato-tubers infested by *R. solani,* the sclerotia have been detached and their vitality tested on potato-dextrose-agar. On the 11th of april 1953 after statement, that the tubers were infested by sclerotia of *R. solani* in light degree, the tubers were planted and covered at the depth of 8 cm. From every combination 20 tubers have been planted. The emergences of the potatoes were carefully observed. After 44 days of growth, the germs with tubers were dugged out and the *Rhizoctonia*-infection of germs was examined. From these studies the following results have been obtained:

1. The season-dates of disinfection of potato-tubers have not exerciced distinctly different influence on vitality of sclerotia of *R. solani.* After the mercuric chloride treatment the number of viable sclerotia, was samewhat smaller nearing the spring treatment (II and III season-dates).

2. The potato-tubers disinfection in the third season-date retarded the emergence of potatoes. The potato-tubers disinfected in december gave good and normal emergences of germs without any retardation.
3. The disinfection of the potato-tubers covered by *R. solani* sclerotia strongly influenced the health and augmented the number of germs. F. i. in control combination O—7 with potato-tubers covered by sclerotia, without treatment, were only 7% of healthy germs, 70% killed and 23% infected by *R. solani*. In combination O—1 with potato-tubers carrying sclerotia and disinfected in december (0,1% mercuric chloride solution) 1,5h 71,4% of healthy and 10% of killed germs was noted (see Tabl. IV).
4. The season-dates of potato-tubers disinfection seems to be of great practical importance. It was stated, that the first season-date of disinfection (december) gave the best results. The potato-tubers treated in december had the greatest number of the healthy germs and the smallest number of the killed ones. In the following 2 season-dates of disinfection the number of healthy germs became smaller an the number of the killed germs augmented. These facts are clearly demonstrated in table IV.
5. From 2 disinfectants applied in this work, the mercuric chloride solution gave much better results than the formalin-one.

В. БЛАШЧАК

## ВЛИЯНИЕ СРОКА ПРОТРАВЛИВАНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПОРАЖЁННЫХ ЧЁРНОЙ ПАРШОЙ (*RHIZOCTONIA SOLANI* KUEHN) НА СКОРОСТЬ ПРОРАСТАНИЯ И СОСТОЯНИЕ РОСТИКОВ

РЕЗЮМЕ

Работу эту проведено в 1952/53 г. Для опыта взято сорт Ока. Протравливание произведено в 3-х сроках, а именно: 2 декабря 1952 г., 4 февраля и 8 апреля 1953 г. При каждом из этих трех дат клубни были протравлены 0,1% раствором сулемы в течении 1,5 часа а 0,8% раствором формалина через 2 часа. Протравливанию были подвергнуты клубни картофеля покрытые склероциями Rhizoctonia solani (в слабой степени) и клубни чистые, без видимых склероций этой грибной болезни. С половины клубней с паршёй были собраны склероции и исследовано их жизнеспособность на агаре с декстрозой картофельного происхождения. 11 апреля произведена была посадка картофеля на глубине 8 см. Из каждого варианта исследовано 20 клубней. Произведенные подробные наблюдения проростков, а по исте-

чении 44 дней роста картофеля клубни были вынуты из почвы вместе с побегами и исследованы по отношению степени поражения их ризоктонией. Получены следующие данные:

1. Эффективность токсического действия протрав была более менее одинакова во всех трех сроках применения. При протравливании сулемой количество жизнеспособных склероций уменьшилось в незначительной степени при II и III сроке протравливания.

2. Весеннее протравливание (III срок) вызвало заметное запоздание — задержку в появлении всходов. Из клубней протравленных в декабре месяце (I срок) всходы были вполне нормальные и доброкачественные без никакого запоздания.

3. Протравливание клубней поражённых паршёй повлияло в сильной степени на число здоровых ростков. Так, напр. у контроля О—7, с клубнями с паршёй без протравливания, обнаружено только 7% здоровых ростков, 70% ростков нежизнеспособных и 23% поражённых. У варианта О—1 клубнями с паршёй протравленными в декабре (0,1% сулемой в течении 1,5 часа), — зареестрировано 71,4% здоровых ростков и 10% мёртвых (табл. IV).

4. Срок протравливания клубней по видимому имеет большое значение для производственной практики. Обнаружено, что протравливание в 1 сроке найболее эффективно. У клубней протравленных в декабре было найбольшее число здоровых ростков и самое малое число ростков убитых. У клубней протравленных в двух следующих сроках было уже значительно меньше здоровых ростков а больше ростков мёртвых. Наглядно видно это из табл. IV.

5. Из двух применяемых в нашем опыте протрав — химикатов раствор сулемы являлся значительно более эффективным по сравнению с формалином.

## LITERATURA

(* literatura cytowana wg referatów)


* Adam D. B., 1932. Potato disease control: effects of seed treatment. — R. A. M. Vol. XII, 1933, str. 110.

* Bald J. G., 1947. The treatment of cut Potato setts with zinc oxide. 1. Condition of the setts, growth, and yield. — R. A. M. Vol. XXVII, 1948, str. 37.

* Bondarcewa-Monteverde (Mme V. N.), 1946. Niekotoryje ekspierimientalnyje dannyje o wlijanii *Rhizoctonia solani* Kuehn na urożaj kartofiela. — R. A. M. Vol. XXVII, 1948, str. 37.

* Bondarcew A. S. i Bondarcewa-Monteverde (Mme V. N.), 1946. O czernoj parsze — *Rhizoctonia solani* Kuehn na kartofiele w swiazi s sowriemiennymi mietodami jego razwiedienija. R. A. M. Vol. XXVII, 1948, str. 36.

Braun H., 1930. Der Wurzeltoeter der Kartoffel — *Rhizoctonia solani* Kuehn. 136 stron. Berlin. Verlag von Juliusz Springer.

*Chamberlain E. E., 1932. *Corticium* disease of Potatoes. R. A. M. Vol. XI, 1932, str. 534.

* Cristinzio M., 1937. Esperienze intorno alla capacità infettiva della *Rhizoctonia solani* Kuehn a mezzo di tuberi di Patata infetti. R. A. M. Vol. XVII, 1938, str. 133.

* Cunningham H. S., 1936. Yellow oxide of mercury treatment for seed Potatoes on Long Island. R. A. M. Vol. XVI, 1937, str. 58.

* Leszczenko P., 1935. *Rhizoctonia solani* K. (*Hypochnus solani* P. et D) na ziemniakach. R. A. M. Vol. XIV, 1935, str. 527.

*Macek J. 1950. Vliw teploty na zdrowotni stav uskladnenych Bramboru a na jej ich vynos. R. A. Vol. XXX, 1951, str. 538.

Naumow N. A., 1952. Bolezni sielskochozjajstwiennych rastienij. — Moskwa, Leningrad.

Ochrona Roślin. 1953. Warszawa P. W. R. i L.

* Peklo J., 1941. Z boje proti infekcnim chorobam Bramboru: strupovitosti, vlockovitosti a plisni Bramborowe. R. A. M. Vol. XXVI, 1947, str. 508.

Releigh W. P. i Bonde R., 1936. Seed-Potato treatment for *Rhizoctonia* control in northeastern Maine, 1929 — 1933. Phytopathology, Vol. XXVI, pp. 321—343.

Sanford G. B. i Marritt J. W., 1933. The toxicity of formaldehyd and mercuric chloride solutions on various sizes of sclerotia of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, Vol. XXIII, pp. 271—280.

*Winter G., 1950. Untersuchungen ueber die Oekologie von *Rhizoctonia solani* in natuerlichen Boden. R. A. M. Vol. XXX, 1951, str. 287.

# Badania nad mieszańcami, otrzymanymi z krzyżówki generatywnej pszenicy ♀ Białej Kleszczewskiej × ♂ *Agropyrum elongatum* Host., P. B.

KONSTANTY MOLDENHAWER

(Wpłynęło dn. 12. II. 1953 r.)

## WSTĘP

Zachętą do niniejszej pracy były interesujące wyniki, otrzymane swego czasu przez akademika N. W. Cycyna i jego współpracowników z krzyżówek, uzyskanych pomiędzy pszenicami a gatunkami perzów. Po bliższym zapoznaniu się z nimi wykonaliśmy jeszcze w okresie międzywojennym podobną krzyżówkę, wybrawszy na roślinę macierzystą pszenicę ozimą Białą Kleszczewską (dawniej nazywaną Białą Hildebranda), a na ojcowską formę perz wydłużony zwany także długokłosym — *Agropyrum elongatum* (Host.) P. B., którego nasiona znalazły się w kolekcji, otrzymanej swego czasu z zagranicy.

Poza zagadnieniami czysto teoretycznymi, celem praktycznym tej pracy było otrzymanie nowych form pszenicy, które by mogły być przydatne dla naszego rolnictwa, a zatem, które by posiadały więcej glutenu i białka w ziarnie, wyróżniały się lepszą wartością przemiałową i wypiekową, były bardziej odporne na choroby pochodzenia grzybowego oraz odznaczały się innymi cennymi właściwościami, wymaganymi dla dobrych odmian zbóż. Że podobne cele mogą być w rzeczywistości osiągnięte, jeżeli nie w całości to częściowo — mogą świadczyć wyniki, otrzymane nie tylko przez uczonych radzieckich, ale i przez hodowców innych krajów.

Szczególnie ciekawe pod tym względem są prace, które zostały wykonane przez B. A. Wakara (1935, 1934), Bondarenko (1948), wyżej wspomnianego Cycyna (1935, 1936, 1937, 1938, 1942, 1941, 1951), Ohlendorfa (1952), Ostergreena, Peto (1936), Armstronga (1936) i wielu innych, których dalej cytować nie będziemy, ograniczając się do wyszczególnienia wyżej wymienionych.

Z wymienionych gatunków brano do doświadczeń krzyżówkowych większą ilość ekotypów. Zapłodnienie udawało się łatwo, ale tylko wtedy,

jeśli rośliną macierzystą była pszenica, a ojcowską perz, natomiast w kierunku odwrotnym — bardzo trudne. Największą płodność autor otrzymał przy tych krzyżówkach, których rodzice pochodzili z różnych warunków ekologicznych. Z faktów tych autor wnioskuje, że podobne mieszańce mogą łatwo przystosować się do różnych warunków i środowiska, co też wywiera wpływ na większy stopień ich płodności. Przy samozapyleniu mieszańców powstają, zdaniem autora, amfidiploidy, natomiast przy wstecznym zapylaniu mieszańców z jedną formą rodzicielską — sesquidiploidy. Zbliżone do pszenic sesquidiploidy są mniej więcej płodne, natomiast zbliżone do perzu są prawie całkowicie bezpłodne, mimo posiadania jednakowego garnituru chromozomów.

W drugim pokoleniu krzyżówki ($F_2$) rośliny o charakterze pszenicznym rozszczepiają się na jednoroczne i dwuletnie rośliny mniej lub więcej płodne. Połączenie wieloletności perzu z właściwościami pszenicy uprawnej, jest trudne do urzeczywistnienia. Możliwe jest jednak wyprodukowanie niekompletnych amfidiploidów, tj. takich roślin, które posiadają pełny garnitur chromozomów jednego rodzica w stadium diploidalnym oraz częściowy drugiego rodzica, również w stanie diploidalnym. Otrzymane w $F_2$ produkty autor łączy w jeden rodzaj „*Agriticum*“ nazywając gatunki według ich rodziców: *Agriticum dicoccum, Agriticum turgidum, Agriticum persicum, Agriticum polonicum* itd. Zawierają one $2n = 70$ chromozomów i wykazują duży stopień płodności. Rośliny te z punktu widzenia praktycznego są cennymi trawami pastewnymi i mogą być użytkowane jako materiał wyjściowy dla hodowli pszenicy wieloletniej.

Podobną do poprzedniej pracy jest praca B. A. Wakara na temat krzyżówek pomiędzy *Triticum vulgare* Vill. a *Agropyrum intermedium* Host. oraz *Agropyrum elongatum* Host.

Wśród licznych nowych form autor otrzymał formy o charakterze pszenicznym, które mogą mieć znaczenie praktyczne w hodowli roślin. Badając ich stosunki cytologiczne Wakar stwierdził, że mieszańce *Agropyrum elongatum* Host. z *Triticum vulgare* Vill. są zdolne do wytworzenia 21 biwalentnych chromozomów, co przemawia za dosyć bliskim pokrewieństwem obu tych rodzajów ze sobą. Sądzi on, że wszystkie chromozomy pszenicy miękkiej w liczbie 21 konjugują z $n = 21$ chromozomami *Agropyrum elongatum* Host., i że w całym garniturze chromozomów mieszczących się w *Agropyrum elongatum* Host. są obecne chromozomy pszenicy miękkiej. Natomiast pozostałe 14 chromozomów (gdyż ilość chromozomów według tego autora u *Agropyrum elongatum* wynosi $n = 35$ chromozomów) może również ze sobą konjugować i tym sposobem niekiedy wydać zygoty z 28 parami chromozomów.

Stwierdzone przez W a k a r a fakty cytologiczne przemawiają za tym, że gatunek *Agropyrum elongatum* H o s t. — jak i *Agropyrum intermedium*, który tak samo się krzyżuje z pszenicą miękką — może być nawet bliższy rodzajowi *Triticum* niż inne gatunki *Agropyrum*. To samo, zdaniem autora, odnosi się do genetycznego ich powinowactwa z pszenicą, lecz zaliczenie ich do pszenic byłoby jeszcze przedwczesne.

Następnym badaczem, który szczególnie intensywnie pracował nad krzyżówkami pszenicy i jeszcze dotychczas nad nimi pracuje, jest akademik N. W. C y c y n. Jemu to zawdzięczamy wiele ciekawych danych o tego rodzaju krzyżówkach rodzajowych. Między innymi udało mu się skrzyżować *Triticum monococcum* L. z *Agropyrum elongatum* H o s t., przy czym procent udanych zapłodnień wynosił 70,3. Poza tym wykonał on szereg innych krzyżówek tego perzu z różnymi gatunkami pszenic.

Według C y c y n a w pierwszym pokoleniu krzyżówki panuje zazwyczaj wieloletniość oraz ogólny wygląd kłosów, przypominających raczej perz, jakkolwiek jednocześnie występują wśród nich niektóre cechy pszenicy. Jako zasada, pierwsze pokolenie krzyżówki jest całkiem bezpłodne, co również zostało potwierdzone pracami G. K. M e j s t e r a i S. M. W i e r u s z k i n e j (1935). C y c y n o w i jednak udało się znaleźć pomiędzy licznymi bezpłodnymi roślinami pierwszego pokolenia tej krzyżówki 60 roślin, częściowo samopłodnych, mających po 2 ziarna w kłosie.

W celu jednak otrzymania dalszych pokoleń należało zastosować powtórne zapylenie mieszańców pyłkiem pszenicy matecznej, co też C y c y n zrobił w swoich krzyżówkach *Triticum durum* L. i *Tr. vulgare* V i l l. z *Agropyrum elongatum*. Na 3023 zapylonych kwiatów mieszańców krzyżówki *Triticum durum* x *Agropyrum elongatum* otrzymał on ogółem 209 ziarn czyli 6,9% udanych, natomiast na 2218 kwiatków mieszańców krzyżówki *Triticum vulgare* x *Agropyrum elongatum* — zaledwie 89 ziarn czyli 4% udanych. Procent kiełkujących ziarn był w tych krzyżówkach dosyć wysoki.

W każdym razie zarówno C y c y n jak i W a k a r stwierdzają, że przy tego rodzaju krzyżówkach wstecznych między mieszańcami a pszenicą rodzicielską otrzymuje się w dalszych pokoleniach bardzo wyraźne rozszczepienie, charakterystyczne dla bardzo oddalonych krzyżówek międzyrodzajowych. W pokoleniach trzecim, czwartym i dalszych pojawiają się formy, które by można uznać za nowe gatunki botaniczne pszenic. C y c y n notuje np. występowanie nie spotykanych dotychczas form Squarehead, dalej form zbitokłosych, form o kłosach rozgałęzionych, typów *durum* z rozmaitą gęstością kłosów, wreszcie formy przypominające *Aegilops*. Najważniejsze z punktu widzenia praktycznej hodowli jest pojawienie się pszenicznych form z nowymi cennymi właściwościami jak

wieloletniość, mrozoodporność, odporność na głownię pyłkową, rdzę, mączniaka itp. W głównej jednak masie typów kłosów w drugim i dalszych pokoleniach wybija się wyraźnie typ pszenicy najliczniej reprezentowany w stosunku do innych typów.

Po dokonaniu krzyżowania mieszańców pszeniczno-perzowych z innymi gatunkami pszenic C y c y n otrzymał nowe formy, jak 46/131, nadzwyczaj plenne, dające do 50 q/ha, o dużych ziarnach, z dobrymi właściwościami wypiekowymi i innymi dodatnimi cechami (C y c y n 1951). Oprócz tego uzyskał on pszenicę wieloletnią nr 2 o znacznie podwyższonym procencie białka w ziarnie, dochodzącym do 20—25% w stosunku do 17% u innych pszenic uprawnych ozimych i dającą przez 2—3 lata znośne plony bez przesiewów.

Poza tym w kilku krzyżówkach tej wieloletniej pszenicy z gatunkami perzu (*Agropyrum elongatum* H o s t. i *Agropyrum glaucum* D e s f.) wystąpiły ciekawe okazy zawierające w kwiatku po kilka słupków, które można by uważać za przekształcenia teratologiczne pylników w słupki. Takie okazy wykształcały podwójne ziarna pszenicy jak gdyby z sobą zrośnięte. Szczególnie silny wzrost takich mieszańców jak np. u nr 237, połączony z jednoczesnym występowaniem po parę słupków w kwiatkach, skłaniają autorkę tej pracy W. F. L u b i m o w ą (1951) do przypuszczenia, że ma się w tym przypadku do czynienia ze zjawiskiem swego rodzaju gigantyzmu.

C. K. B o n d a r e n k o (1948) również opisał otrzymane przez siebie mieszańce, pochodzące z krzyżówki *Triticum milturum* z *Agropyrum glaucum* D e s f. i *Agropyrum trichophorum* oraz *Agropyrum elongatum* H o s t. Pierwsze pokolenie posiadało w wysokim stopniu samosterylność i pod wieloma względami bardziej zbliżało się do perzu, niż do pszenicy. W drugim pokoleniu ($F_2$) wystąpiła wielka rozmaitość form zarówno co do wieloletniości, jak co do kształtu kłosów, ich zbitości, ościstości lub bezostności itp. Oprócz tego została stwierdzona w różnym stopniu płodność mieszańców. Autor liczy się z tym, że w dalszych pokoleniach nastąpi dalsze rozszczepienie jak również wystąpi cały kalejdoskop nowych typów stopniowo przechodzących od perzu do pszenicy i posiadających w różnym stopniu cechy obojga rodziców. Typowe jednak formy rodzicielskie w tych pokoleniach nie wystąpiły.

Wreszcie dla uzupełnienia całości wymieniamy jeszcze pracę A. O h l e n d o r f a pt.: „Zytologische Untersuchungen an Weizen-Quecken Bastarden“ („Der Züchter“ nr 1/2, 1952), w której autor podaje wyniki krzyżówki, wykonanej pomiędzy odmianami hodowlanymi *Triticum vulgare* V i l l. i *Triticum durum* L. z jednej strony a *Agropyrum intermedium* z drugiej. W tej pracy zostały zbadane cztery pokolenia, nie tylko pod

względem morfologicznym, ale również dokładnie zanalizowane pod względem cytologicznym.

Z pozostałych prac krzyżówkowych o podobnym charakterze należałoby jeszcze wspomnieć o ostatniej pracy szwedzkiego badacza Osterégreena nad produktami krzyżówki *Agropyrum junceum* x *Triticum turgidum* dalej prace amerykanina C. B. Sharmana, Peto i Grafisa, których jednak tu omawiać nie będę, ograniczając się do wyżej podanych.

## BADANIA WŁASNE

### Materiał wyjściowy do naszej krzyżówki

#### A) Opis odmiany macierzystej pszenicy ozimej Białej Kleszczewskiej (dawniej Białej B. Hildebranda)

Forma macierzysta, użyta do naszej krzyżówki, należy pod względem botanicznym do *Triticum vulgare* Vill. v. *albidum*, f. *proles hygrophilum* (Ruebenbauer) i pochodzi z krzyżówki Dickkopf × Extra Squarchead. Według opisu, zamieszczonego w pracy zbiorowej pt.: „Pszenice polskie" (Biblioteka Puławska Nr 15, Puławy 1937 r.) posiada kłos bezostny (ślad ościstości występuje u niektórych roślin w postaci krótkich ostek na całej długości kłosa), gładki, biały, zbity [d-28,3], maczugowaty lub cylindryczny; długość kłosa 74 mm; osadka średnio owłosiona. Plewa: średnio długa (9,08 mm), średnio szeroka (4,12 mm), stosunek długości do szerokości średni (2,20), wewnętrzna strona słabo uwłosiona; ząbek prosty, długość ząbka 0,59 mm; bark pochyły. Ziarno: białe, średniej długości (6,66 mm), szerokość 3,86 mm, grubość 2,94 mm, stosunek długości do szerokości mały (1,72); ciężar 1000 ziarn średni (44 g); zabarwienie fenolem pośrednie.

Ryc. 1. Pszenica macierzysta Biała Kleszczewska.

Słoma sztywna, długość 102 cm. Młode roślinki: pochwa kiełkowa niezabarwiona, pochwa liściowa średnio lub słabo owłosiona. Typ wzrostu: leżący. Liść: zwisający o pochwie średnio owłosionej; kolanka źdźbła: silnie owłosione. Nalot woskowy na liściach silny, na kłosach słaby. Barwa pylników: żółto-biała. Kłos przy dojrzewaniu stojący. Okres wegetacji: kłoszenie późne, dojrzewanie średnio późne (316 dni).

Pszenica ta należy do średnio plennych.

Pod względem wartości przemiałowej została ona zaliczona przez S. Lewickiego (1932, 1933), do grupy III, czyli przedostatniej o średnim przemiale, wyrażonym w %% mąki od 70,6 do 69,4. Jej wartość wypiekowa jest również wyraźnie słaba.

Co do zawartości białka w suchej substancji ziarna wyrażonej w %% to pszenica ta według badań przeprowadzonych przez J. Janickiego i St. Jankowskiego (1953) zajmowała w 1948 r. stanowisko pośrednie pomiędzy 16 polskimi odmianami pszenic ozimych, wykazując 11,17 % białka oraz 28,8 % mokrego glutenu. Gluten ten okazał się mało elastyczny i ciągliwy.

B) Opis perzu wydłużonego — *Agropyrum elongatum* Host.

Perz wydłużony użyty do naszej krzyżówki jako roślina ojcowska, według opisu zamieszczonego w pracy „Flora SSSR", t. II str. 467, jest rośliną wieloletnią. Łodygę ma prostą, grubą i sztywną, wysokości około 75—100 cm, nagą; liście są szarozielone lub ciemnozielone, skręcające się w pełni rozwoju, dosyć sztywne, o grubych nerwach na powierzchni blaszki i z brzegami chropowatymi, od strony dolnej gładkie.

Ryc. 2. Ojcowskie *Agropyrum elongatum* Host. (według Insebeck K. i Rosenstiel K).

Kłos ma długi, prosto sterczący, długości 10—30 cm, rzadziej krótszy, bardzo luźny. Kłoski przed rozwinięciem się kwiatków jak gdyby przygniecione, w czasie kwitnięcia rozczapierzone, dosyć duże, długości 1,4 do 2,5 cm, o 5—9 kwiatkach. Plewy kłosków tępe, podłużne, lekko nierówne, długości 0,7—1,1 cm, szerokości 2,5—3 mm o 5—7 nerwach, gładkie, krótsze od dolnego kwiatka; plewka szerokolancetowata, długości 1 do 1,2 cm, tępa, o 5 nerwach, z których środkowy jest grubszy. Górna plewa jest gładka, niewiele krótsza od dolnej, długości 0,9—1,6 mm, lancetowata lub szerokolancetowata, tępa, o grzbiecie piłkowanym.

Według układu systematycznego Newskiego gatunek *Agropyrum elongatum* Host. należy do rodzaju *Elytrigia, Sectio Halopyron,* przy czym u var. *litorale* ilość chromozomów wynosi n= 21, n= 28 do n=35 zależnie od odmiany botanicznej.

Rośnie na gruntach solnych i nad brzegami morza. Występuje poza tym w Mołdawii, na Podolu w okolicach Kamieńca Podolskiego, w rejonie Poł-

tawskim, Odeskim, Stalingradzkim, Astrachańskim, Rostowskim i na Krymie.

Posiada silnie rozwinięty system korzeniowy pozwalający na przetrwanie długiej posuchy.

Biologia kwitnienia perzu wydłużonego (*Agropyrum elongatum* Host.). Perz wydłużony kłosi się i kwitnie zazwyczaj później niż pszenice ozime, a nawet pszenice jare, dlatego chcąc je ze sobą skrzyżować

Ryc. 3. Kłosy i ziarna mieszańców pszenicy Białej Kleszczewskiej x *Agropyrum elongatum* Host.

należy nieraz przedtem zastosować bądź podpędzanie wysianego wcześnie perzu w ciepłym pomieszczeniu, bądź też spowodować opóźnienie kwitnienia pszenicy, przez umieszczenie jej w chłodniejszych warunkach, tak aby okres kwitnienia perzu i pszenicy wypadł równocześnie.

Według obserwacji potwierdzonych przez Insebecka i Rosenstiela (1950) pylniki pękają na zewnątrz kwiatu. Znamiona (piórka) występują z kwiatu przed pęknięciem pylników i pozostają tak przez czas dłuższy nawet do tygodnia. Daje to podstawę do przypuszczenia, że gatunek ten należy do kategorii roślin obcopylnych. Pomimo to krzyżówki jego z pszenicami użytymi jako rośliny ojcowskie, rzadko się udają. Kwit-

nienie całej rośliny *Agropyrum elongatum* Host. trwa na ogół dosyć długo, od dwóch do trzech tygodni.

Wartość wypiekowa perzu wydłużonego, o ile nam wiadomo, nie została dotychczas zbadana, nie możemy również powiedzieć nic pewnego o jakości technologicznej jego ziarna. Jedynie w podręczniku M. J. Kniagiczewa pt.: „Biochemia pszenicy" (Moskwa 1951) na str. 37 podane są wartości dla glutenu mokrego i suchego oraz chłonność wody, a mianowicie:

| Gluten mokry | Gluten suchy | Zdolność chłonna wody |
|---|---|---|
| 68,8% | 25,0% | 175 |

Jak widać z powyższych liczb *Agropyrum elongatum* Host. posiada bardzo dużo białka, glutenu itp., nawet więcej niż uprawne odmiany pszenic.

Poza tym według Cycyna (1935) ten gatunek perzu ma być odporny na głownię pyłkową i rdzę w warunkach Zachodniej Syberii.

## Pierwsze pokolenie ($F_1$) naszej krzyżówki

Pierwsze pokolenie naszej krzyżówki posiadało na ogół wygląd bardziej zbliżony do ojcowskiego *Agropyrum elongatum* Host. niż do pszenicy macierzystej. Niestety dokładne opisy oraz zdjęcia fotograficzne zaginęły w czasie działań wojennych, tak że ścisłe opisanie jego cech oraz różnic z formami rodzicielskimi jest dzisiaj wprost niemożliwe. Jeden fakt utrwalił się w naszej pamięci, a mianowicie dosyć długi okres kwitnienia, które jednak mimo tego nie doprowadziło do zawiązania nasion. Ponieważ jednak było nam wiadome z literatury, że w celu otrzymania ziarn należy mieszańce zapylić pyłkiem rośliny macierzystej, jaką była pszenica Biała Kleszczewska, przeto wykonaliśmy ten zabieg w r. 1938 i na tej drodze udało nam się otrzymać pewną ilość żywotnych ziarn, które zostały wysiane jesienią tegoż roku do gruntu. Ziarna te stosunkowo nieźle skiełkowały i wydały drugie pokolenie ($F_2$) naszej krzyżówki.

## Drugie pokolenie ($F_2$) krzyżówki pszenicy ozimej Białej Kleszczewskiej z perzem wydłużonym otrzymane na drodze zapylenia mieszańców pyłkiem rośliny macierzystej

Obserwacje i notatki odnoszące się do roślin tego pokolenia zaginęły również bezpowrotnie w czasie ostatniej wojny światowej, niemniej jednak zwróciły naszą uwagę i utrwaliły się w pamięci nowe formy, jakie wystąpiły w 1939 r., wśród których przeważał wyraźnie typ pszenicy.

Równocześnie zaznaczyły się wybitne różnice co do okresu krzewienia się i kłoszenia jak również dojrzewania roślin: podczas gdy jedne na początku lata były już wykłoszone i zakwitły, inne w tym samym czasie mocno się krzewiły i dopiero jesienią zaczęły iść w źdźbło. W ogóle można było pod tym względem zauważyć liczne przejścia od form wybitnie wczesnych do zupełnie późnych, które prawdopodobnie z nastaniem zimy nie zdążyły już dojrzeć i wydać nasion.

Niestety wybuch drugiej wojny światowej, który nastąpił 1-go września 1939 r. nie pozwolił na dokonanie dalszych obserwacji na tym tak ciekawym materiale krzyżówkowym, jak również na zebranie wszystkich dojrzałych egzemplarzy i ich całkowite opracowanie. Tylko małą część udało się ocalić. Kilkanaście bez wyboru zebranych i dojrzałych w tym czasie kłosów, zostało przewiezione w bezpieczne miejsce i w parę lat później wymłócone z nich ziarna zostały wysiane dla dalszych obserwacji i badań.

## Dalsze pokolenia naszej krzyżówki

Wyrosłe z częściowo wyratowanego w ten sposób materiału krzyżówkowego rośliny dały w następnych latach bardzo duże rozszczepienie, wykazując znaczną ilość typów kłosów o zupełnie nowych, nie spotykanych dotychczas cechach.

Jednocześnie wydzielono z nich większą ilość linii, które w dalszych latach były prowadzone rodowodowo. Wiele z nich rozszczepiało się w dalszym ciągu w następnych pokoleniach i jeszcze dzisiaj niektóre rozszczepiają się nadal.

Pomimo wystąpienia znacznej ilości rozmaitych form, wyraźnie odbiegających od *Triticum vulgare* Vill., właściwa forma ojcowska *Agropyrum elongatum* Host. dotychczas nie wystąpiła. Natomiast było dość dużo egzemplarzy, przypominających z wyglądu kłosów roślinę macierzystą Białą Kleszczewską ozimą i z nich utworzono oddzielną grupę D. Załączone fotografie kłosów najlepiej to ilustrują (fot. 38/50, 39/50, 54/50, 55/50, LXXX, LII, itd. umieszczone na ryc. 4—8).

Dla lepszego uwypuklenia różnic w budowie kłosów cały posiadany materiał został podzielony na cztery zasadnicze grupy, rozpoczynając od form najbardziej odbiegających od macierzystej Białej Kleszczewskiej, lecz niepodobnych do typowego ojcowskiego *Agropyrum elongatum* Host.

Grupy te są następujące:

GRUPA A, najbardziej odbiegająca od macierzystej pszenicy Białej Kleszczewskiej o długich, wąskich, bardzo luźnych i mocno łamliwych osadkach kłoskowych (fot. XXI, XXIV, LX, LXI, LXXII, LXXIX, 71/50, 73/50, oraz Tabela I).

Nieliczna ta grupa składa się z 9 linii o kłosach czerwonych (z których część przedstawicieli podana jest na tablicy I), część z nich posiada ości, inne są bezostne. Wszystkie posiadają plewy bardzo twarde, łamliwe, omszone lub gładkie. Ziarno jest w nich szczelnie zamknięte, tak że trudno daje się wyłuskać.

Ryc. 4. Kłosy krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. x ♂ *Agropyrum elongatum* Host.

Wszystkie rośliny tej grupy posiadają słomę przeważnie cienką i wiotką choć krzewią się bardzo silnie; dają jednak sporo niedogonów ze słabo wykształconymi ziarnami. Szczególnie charakterystyczną pod tym względem jest linia LXXVII, wyróżniająca się późnym w stosunku do innych terminem kłoszenia (około 3 sierpnia) oraz dojrzewania (pierwsze dnie października). Niektóre egzemplarze tej linii w 1949 r. miały przed nastaniem zimy zaledwie po parę dojrzałych kłosów, dając jednocześnie całe kępy niedogonów, które nie wykształciły ziarn. Kilka roślin skoszonych wcześniej (gdyż posiadały po kilka dojrzałych kłosów), zaczęły wkrótce formować zaczątki nowych pędów i silnie się krzewić i w tym stanie przetrwały do wiosny następnego roku; na początku lata zaczęły się kłosić i jesienią zawiązały ziarna. Były to więc formy dwuletnie, dające w drugim roku plony, znacznie jednak słabsze niż w pierwszym. Pozostawione jako ściernisko nie odrosły już więcej i z nastaniem zimy zamarły.

TABELA I

Grupa A. Cechy kłosów roślin, najbardziej odbiegających od macierzystej pszenicy Białej Kleszczewskiej

| | XI 59—69 | XXI 154—165 | XXIV | LX 350—360 | LXXVII 463—468 | LXXIX 475—480 | 71/50 | 73/50 | LXI 361—385 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kłos | | | | | | | | | |
| ościsty lub bezostny | ościste | ościste | ościste | bezostne | bezostne | bezostne | bezostne | bezostne | bezostne |
| barwa | czerwona | czerwona | czerwona | czerwona | czerwona | czerwona | czerwona | czerwona | czerwona |
| dług. w mm | 60—117 | 64—80 | wydł.—140 | 85—147 | 87—110 | 95—111 | 103 | 170 | 120 |
| ilość kłosków | 14—18 | 13—19 | 16 | 14—16 | 13—16 | 14—17 | 17 | 20 | 17 |
| zbitość (d) | 15—23 | 18—22 | 12 | 12—14 | 13—15 | 12—16 | 16 | 12 | ok. 14 |
| owłosienie osadki | owłosiona | owłosiona | nieowłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona | nieowłosiona | owłosiona |
| zabarw. fenolem | — | jasnobrunatne | ciemnobrunatne niejednolite | jasnobrunatne | — | — | — | — | — |
| Plewa | gładka | omszona | gładka | omszona | omszona | omszona | omszona | omszona | omszona |
| kształt | długi | wydłużony | cienki, wydłużony | długi, wąski | wydłużony, wąski | wąski | wydłużony | wydłużony | długi, wąski |
| ząbek | prosty i zagięty | krótki | prosty | krótki, prosty | krótki | krótki | prosty | prosty | b. krótki |
| bark | pochyły | pochyły | lekko pochyły | lekko pochyły | pośredni | pośredni | — | — | pośredni |
| Ziarno | | | | | | | | | |
| kształt | wydłużone | krótkie, grube | wydłużone | wydłużone | wydłużone | duże | — | — | duże, grube |
| szkliste lub mączyste | mączyste i szkliste | szkliste | szkliste | szkliste | mączyste | szkliste | szkliste | szkliste | mączysto-szkliste |
| barwa | biała | biała | czerwona | czerwona | biała | biała | biała | biała | biała |
| osadzenie w plewie | mocne | mocne | b. mocne | b. mocne | b. mocne | mocne | mocne | mocne | mocne |
| ciężar 1000 ziarn | 25—54 | 26—30 | — | — | 29—36 | 27—34 | — | — | ok. 47 |

TABE

Grupa B o kłosach nieco mniej odbiegających od macierzystej pszenicy

| | X<br>50—58 | XVI<br>110—118 | XVII | XXII<br>166—176 | XXIII |
|---|---|---|---|---|---|
| Kłos | | | | | |
| ościsty czy bezostny | ościsty | ościsty | ościsty | ościsty | ościsty |
| barwa | czerwona | biała | biała | czerwona z lek, fiolet. | czerwona |
| długość kłosa w mm | 151 | 120 | 100 | 144 | 140 |
| ilość kłosków na kłosie | 17 | 21 | 16 | 22 | 18 |
| zbitość (d) | 11,3 | 17,5 | 16 | 15,3 | 13 |
| owłosienie osadki | słabe | nieowłos. | nieowłos. | owłosiona | nieowłos. |
| zabarwienie fenolem | brunatne | jasno-brunatne | brunatne | brunatna | brunatne |
| Plewa | | | | | |
| omszona czy gładka | gładka | gładka | gładka | gładka | gładka |
| kształt | długa, wąska | wydłużona | wydłużona | b. długa | wydłużona |
| ząbek | długi, prosty | długi | długi, ostry | długi, ostry | ostry |
| bark | pośredni | pochyły | pochyły | pośredni | pośredni |
| Ziarno | | | | | |
| kształt | silnie wydłużone | nieco wydłużone | nieco wydłużone | b. długie, wąskie, podobne do żyta | długie |
| barwa | biała | biała | biała | biała | biała |
| szkliste czy mączyste | szkliste | szkliste | pół-szkliste | szkliste | szkliste |
| osadzenie w plewie | średnie | średnie | słabe | b. mocne | średnie |
| ciężar 1000 ziarn | 40,0 | 46,80 | — | 42,0 | — |

W podobny sposób zachowały się również egzemplarze linii XXI i LXXIX, kończąc swój okres wegetacji po wydaniu dwóch, bardzo słabych plonów.

Poza tym większość linii, wchodzących w skład tej grupy wykazywała przy dojrzewaniu tendencję do słaniania się ku ziemi na podobieństwo niektórych dzikich gatunków pszenic. Ilość kwiatków w kłoskach była niewielka, a w każdym razie mniejsza niż u ojcowskiego *Agropyrum elongatum* Host., które zazwyczaj posiada 5—9 kwiatków w kłosku.

Niektóre linie tej grupy rozszczepiają się w dalszych pokoleniach na typowo ościste, półościste i bezostne, czerwone i białe z formami przejściowymi oraz o różnym stopniu omszenia plew (np. nr XXI).

LA II

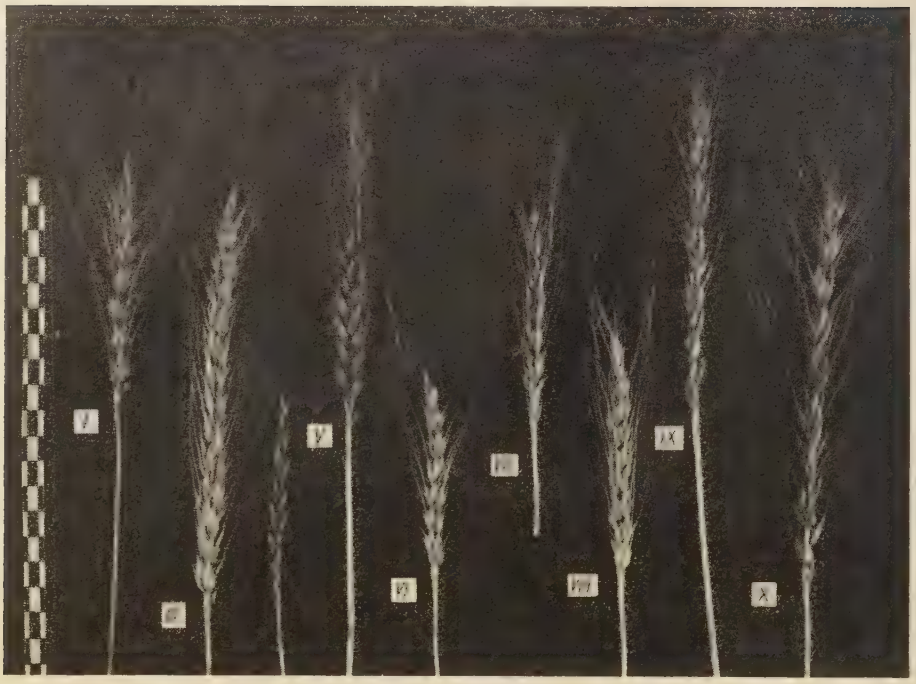
Białej Kleszczewskiej, stanowiących stopniowe przejście do następnej grupy (C)

| XXVII | XXIX 243—254 | XXX 255—268 | XXXII | LIII 301—307 | V 14—19 | XIX 135—143 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ościsty | pół ościsty | ościsty | ościsty | bezostny | ościsty | ościsty |
| biała | biała | biała | czerwona | biała | czerwona | biała |
| 85 | 112 | 80 | 110 | 110 | 68—105 | 130 |
| 14 | 18 | 14 | 16 | 16 | 18—23 | 17 |
| 17 | 16 | 17,5 | 14.5 | 14,5 | 21—26, 5 | ok. 13 |
| nieowłos. | nieowłos. | owłosiona | nieowłos. | owłosiona | owłosiona | owłosiona |
| jasno-brunatne | jasno-brunatne | — | — | brunatne | brunatne | nie zabarwia się |
| omszona | gładka | gładka | gładka | gładka | gładka | gładka |
| trójkątna | wydłużona | wydłużona | średnio wydłużona | wydłużona | wydłużona | b. wąska |
| ostry | b. krótki. prosty | ostry | ostry | krótki | wygięty, b. długi | ostry, długi |
| — | pochyły | pochyły | pochyły | prosty | pochyły | pochyły |
| baryłkowe | krótkie, grube | chude, wydłużone | długie | długie | duże, wydłużone jak u żyta | wydłużone |
| biała | biała | biała | czerwona | biała | biała | biała |
| mączysto-szkliste | mączysto-szkliste | maczysto-szkliste | szkliste | szkliste | szkliste | szkliste |
| słabe | mocne | średnie | mocne | mocne | b. mocne | b. mocne |
| — | 47,0 | — | — | — | 40—65 | — |

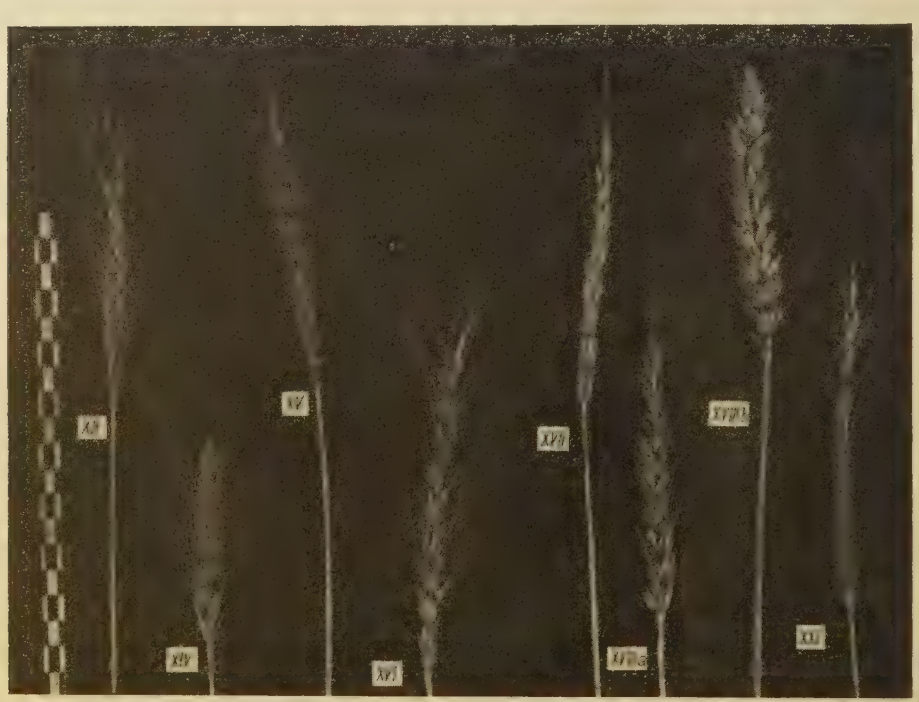
GRUPA B, o kłoskach nieco mniej odbiegających od macierzystej pszenicy Białej Kleszczewskiej w porównaniu do poprzedniej i będąca stopniowym przejściem do następnej grupy (fot. V, X, XVI, XXVII, XXII, XXIII, XXVII, XXIX, XXX, XXXII, LIII, Tabela II).

Stosunkowo liczna ta grupa posiada kłosy dosyć łamliwe i plewy przeważnie twarde, nie dające się łatwo zginać. Ziarno siedzi mocno w kłoskach i trudno je stamtąd wyłuskać. Odróżnia się od poprzedniej grupy szerszymi kłoskami, nieco większą zbitością kłosów, lepiej wykształconym ziarnem. Ciężar tysiąca ziarn jest na ogół znacznie wyższy niż w poprzedniej grupie.

W grupie tej spotyka się linie o bardzo długim okresie wegetacji, tak że tylko nieliczne egzemplarze wydają dojrzałe ziarna. W większej części

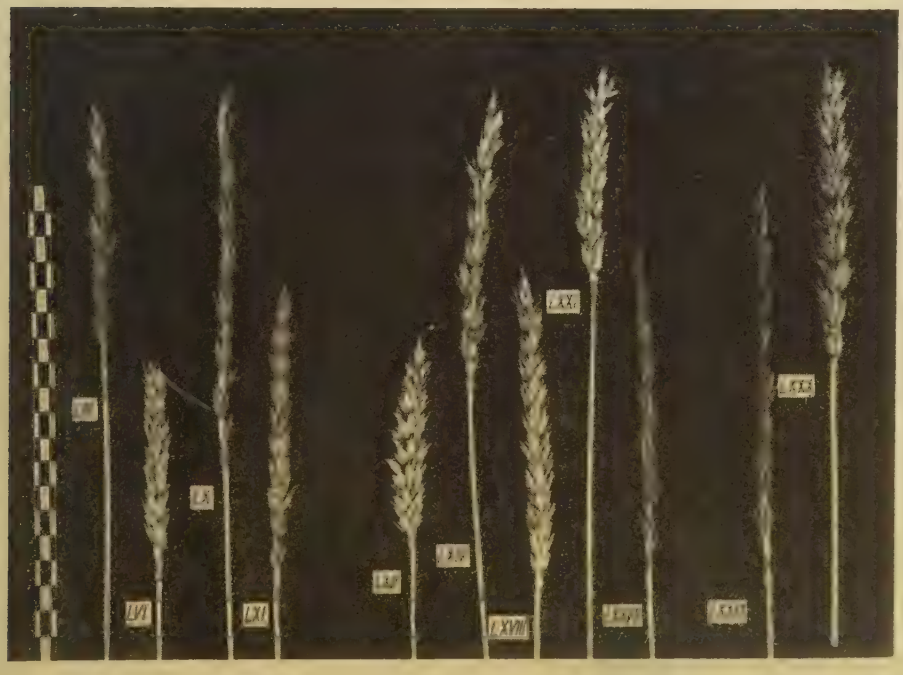


Ryc. 5. Kłosy krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. x ♂ *Agropyrum elongatum* Host.



Ryc. 6. Kłosy krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. x ♂ *Agropyrum elongatum* Host.

Ryc. 7. Kłosy krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. x ♂ *Agropyrum elongatum* Host.



Ryc. 8. Kłosy krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. x ♂ *Agropyrum elongatum* Host.

kłoszą się w pierwszej połowie sierpnia, a zaczynają zawiązywać ziarna przy końcu września lub w październiku. Takie egzemplarze bardzo często są opanowane przez mącznika i rdzę. Prawdopodobnie niektóre z nich są formami dającymi dwa plony w ciągu dwóch lat wegetacji, nie mają jednak praktycznego znaczenia, chyba tylko na zieloną paszę.

Szczególnie ciekawą wśród wspomnianych linii jest nr V (ryc. 5) przypominająca pod względem typu kłosa *Triticum durum* L. Plewy posiadają widoczny nalot fioletowy. Ości na kłosach nie odchylają się w tym samym stopniu co na kłosach innych linii tej grupy, lecz są bardziej przylegające. Egzemplarze tej grupy posiadają grubą i sztywną słomę, trudno wylegającą.

GRUPA C, o kłosach znacznie bardziej zbliżonych do macierzystej pszenicy Białej Kleszczewskiej i dlatego wydzielonych w osobną grupę (fot. I, III, VI, VII, VIII, IX XIII, LXIV, Tabela III).

Do tej grupy zostały zaliczone linie posiadające kłosy w różnym stopniu łamliwe, jednak o budowie i charakterze zbliżonym do typowej pszenicy uprawnej — *Triticum vulgare* Vill. Plewy mają jeszcze stosunkowo twarde, lecz mniej łamliwe, a osadzenie ziarn w plewach dosyć luźne, w każdym razie znacznie luźniejsze, niż w poprzedniej grupie. Poza tym kłosy są nieco bardziej zbite w porównaniu do poprzedniej grupy.

Wyjątek stanowi linia III, odznaczająca się b. długim kłosem (ok. 135 mm długości) o charakterze pośrednim między żytem a pszenicą (fot. III).

Okres wegetacji jest na ogół bardziej zbliżony do rośliny macierzystej i nie spotyka się tutaj takich odskoków w kierunku opóźnienia kłoszenia i dojrzewania, jakie występowały wśród egzemplarzy poprzednich dwóch grup.

GRUPA D, o kłosach typowych dla *Triticum vulgare* Vill.

Grupa ta szczególnie liczna została podzielona na dwie podgrupy, z których jedna obejmuje rośliny o kłosach ościstych, a druga o kłosach bezostnych.

W podgrupie ościstych przeważają kłosy luźne, białe, zaostrzone, omszone lub gładkie. Osadzenie ziarn w plewach jest luźne lub bardzo luźne tak, że ziarno bardzo łatwo wysypuje się z plew. (fot. XIV, XV, XVIIIa, XXV, XXXI, 33/50, 34/50, Tabela IV).

Przeważają ziarna jasnoczerwone i szkliste; typowo mączyste spotykają się rzadko. Wszystkie kłosy są w większym lub mniejszym stopniu łamliwe, co można stwierdzić przy mocniejszym naginaniu. Osadka kłosków jest zawsze owłosiona, owłosienie bywa bardzo słabe lub silne.

TABELA III

Grupa C. Cechy kłosów o wiele więcej zbliżonych do *Triticum vulgare* Vill. i dlatego wydzielonych w osobną grupę

| | I | III 1—8 | VI 20—23 | VII 24—30 | VIII 31—40 | XIII 79—89 | IX 45—48 | LXIV 305—385 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kłos** | | | | | | | | |
| ościsty lub bezostny | ościsty | ościsty | ościsty | ościsty | ościsty | ościsty | ościsty | bezostny |
| barwa | biała | biała | biała | biała | biała | biała | czerwona | biała |
| długość kłosa w mm | 95 | 135 — | 85 | 66—93 | 68—100 | 90 | 79—120 | 120 |
| ilość kłosków w kłosie | 17 | 30 — | 16 | 15—19 | 15—20 | 18 | 15—25 | 17 |
| zbitość (d) | 18 | 22 — | 19 | ok. 21 | ok. 21 | 20 | 18—27 | ok. 14 |
| owłosienie osadki | owłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona |
| zabarwienie fenolem | niejednolite jasnobrunatne | brunatne | jasnobrunatne | — | brunatne | jasnobrunatne | brunatne | — |
| łamliwość | łamliwe | b. łamliwe | dosyć łamliwe | średnio-łamliwe | łamliwe | łamliwe | — | łamliwe |
| **Plewa** | | | | | | | | |
| omszona czy gładka | omszona | gładka | gładka | omszona i gładka | omszona i gładka | gładka | gładka | omszona |
| kształt | nieco wydłużony | wydłużony | jajowaty | szeroki | wydłużony | wypukły | wydłużony, wąski | równolegle zwężający ku górze |
| ząbek | ostry | ostry | długi, ostry, zagięty | średnio-długi | średnio długi | długi, ostry | krótki | b. krótki |
| bark | pośredni | pośredni | pośredni | pochyły | pochyły | pochyły | prosty lub pochyły | pochyły |
| **Ziarno** | | | | | | | | |
| kształt | wydłużony | pomarszcz. niedokształtc. | wydłużony | średnio grube | nieco wydłużone, grube | beczułkowy | grube, krótkie | wydłużony |
| barwa | jasnoczerw. | biała | biała | biała | biała | biała | biała | biała |
| szkliste czy mączyste | szkliste | szkl.-mącz. | szkliste | szkl.-mącz. | szkliste | b. mączyste | szkliste | szkliste |
| osadzenie w plewie | słabe | mocne | słabe | słabe | b. luźne | słabe | mocne | słabe |
| ciężar 1000 ziarn | — | — | — | 30—35 | 32—48 | — | 26—45 | — |

Linie tej podgrupy wyraźnie różnią się od macierzystej pszenicy Białej Kleszczewskiej przede wszystkim posiadaniem ości, których ta ostatnia nie ma wcale lub tylko w minimalnym stopniu, następnie bardziej luźnym i nieco odmiennym kształtem i charakterem kłosów. (Tylko nr XXV posiada bardziej zbite w stosunku do innych kłosy, lecz mimo to nie dorównuje zbitości formie macierzystej, mającej d = 28,3).

Ziarna roślin tej grupy są jasnoczerwone lub czerwone, podczas gdy pszenica Biała Kleszczewska posiada ziarna białe; zabarwienie fenolem jest również odmienne, w stosunku do tej ostatniej. Można więc uważać te linie za nowe formy, otrzymane w wyniku naszej krzyżówki.

Podgrupa bezostnych (fot. XVIIIb, LII, LVI, LXII, LXVIII, LXXI, LXXX, 19/50, 38/50, 39/50, 54/50, 55/50, Tab. V.) charakterem swych kłosów jest najbardziej zbliżona do macierzystej pszenicy Białej Kleszczewskiej. Szczególnie wyróżniają się linie 38/50 i 19/50, które pod wieloma względami przypominają formę macierzystą, wykazując znaczniejszą zbitość kłosów (d=22); poza tym podobnie jak te ostatnie posiadają kłosy białe, gładkie, cylindryczne, a ziarna średniej wielkości, mączysto-szkliste lub szkliste. Pomimo jednak znacznego podobieństwa posiadają również inne cechy, wskazujące na ich mieszańcowe pochodzenie.

Pozostałe linie tej podgrupy wykazują bardziej zróżnicowany charakter kłosów. Kłosy są luźniejsze (d = 17 do d = 20), wysmukłe i w górnej części zaostrzone, przy czym spotyka się — jakkolwiek rzadko — formy o osadce kłosowej mniej lub więcej łamliwej. Kłosy mają białe, a wśród nich okazy o plewach omszonych i ziarnach białych, jasnoczerwonych, czerwonych, a nawet ciemnoczerwonych. Pewna ilość linii tego typu jest jeszcze nie ustalona, wykazując dalsze rozszczepiania. Badania nad tymi liniami są w toku.

Jakkolwiek wśród linii grupy A i B występują formy wykazujące, jak poprzednio wspomniano dwuletniość, jednak nie mają one skłonności do wieloletniości, jaką stwierdził Cycyn w swoich krzyżówkach perzu z pszenicą, gdyż po wydaniu dwóch, mizernych plonów, zamierają.

### Ziarna zbadanych linii naszej krzyżówki

1. Ciężar tysiąca ziarn. Badanie ciężaru 1000 ziarn, przeprowadzone na 26 liniach naszej krzyżówki wykazały znaczną rozpiętość co do tej cechy. Najmniejszy ciężar 1000 ziarn wykazała linia nr XXV, należąca według naszego podziału do grupy D i podgrupy ościstych, bo zaledwie 22 g, natomiast największy, gdyż aż 63 g — linia nr V, zaliczona do grupy B; większość natomiast innych linii posiadała ciężar 1000 ziarn od 30 g do 50 g, przy czym 30 g do 40 g było około 1,5 raza więcej, niż od 40 do 50 g.

TABELA IV

Grupa D. Cechy kłosów roślin typu *Triticum Vulgare* Vill. Formy ościste.

| | XIV 90—98 | XVIIIa 127—134 | XXV 191—197 | XXXI 269—275 | 33/50 | 34/50 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kłos** | ościsty | ościsty | ościsty | ościsty | ościsty | ościsty |
| barwa | biała | biała | biała | biała | biała | biała |
| długość kłosa w mm | 85—110 | 108 | 66—85 | 96—113 | 80—90 | ok. 90 |
| ilość kłosków w kłosie | 15—19 | 18 | 14—22 | 20—22 | 14—17 | 17 |
| zbitość (d) | ok. 18 | ok. 17 | 20—25,5 | 20—21 | 18—19 | ok. 19 |
| owłosienie osadki | owłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona | owłosiona |
| zabarwienie fenolem | brunatne | brunatne | niejednolite ciemno i jasnobrunatne | — | — | — |
| łamliwość | łamliwy | łamliwy | łamliwy | — | łamliwy | łamliwy |
| **Plewa** | | | | | | |
| omszona czy gładka | gładka | omszona | omszona | gładka | gładka | gładka |
| kształt | wydłużony | długi, wąski | krótki, wąski | jajowaty | podłużny | d. szeroki |
| ząbek | długi, ostry | ostry | długi, ostry | pośredni | ostry | ostry |
| bark | pochyły | pośredni | pochyły | pochyły | pośredni | pośredni |
| **Ziarno** | | | | | | |
| kształt | drobne, nieco wydłużone | podłużno-beczułkowe | podłużne | drobne beczułkowe | drobne | podłużne |
| barwa | jasnoczerw. | jasnoczerw | jasnoczerw. | czerwona | czerwona | jasnoczerw. |
| szkliste czy mączyste | szkliste | szkliste | szkliste | szkliste | szkliste | szkliste |
| osadzenie w plewie | b. luźne | b. luźne | b. luźne | luźne | luźne | b. luźne |
| ciężar 1000 ziarn w g | 42—47 | ok. 30 | 26—38 | 34—38 | — | — |

TABE

Grupa D. Cechy kłosów typu *Triticum*

| | KŁOS | | | | | | PLE | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Barwa | Długość kłosa w mm | Ilość kłosków w kłosie | Zbitość (d) | Owłosienie osadki | Zabarwienie fenolem | Łamliwość | Omszona czy gładka |
| XVIII b | biała | 100 | 19 | 19 | owłosiona | brunatne | niełamliwa | gładka |
| 38/49 | biała | 75—90 | 13—15 | 17 | owłosiona | ciemnobrunatne | niełamliwa | gładka |
| LII 291—300 | biała | 111 | 21 | ok. 20 | nieowłos. | niejednol. jasno- i ciemnobrunatne | niełamliwa | omszona |
| LVI | biała | — | — | — | owłosiona | jasne | łamliwa | gładka |
| LVII 324—329 | biała | 85 | 16 | 19 | owłosiona | ciemnobrunatne | słabo łamliwa | gładka |
| LXII 371—374 | biała | 100 | 18 | 18 | owłosiona | — | łamliwa | gładka |
| LXVI 398—403 | biała | 80 | 16 | 20 | owłosiona | — | niełamliwa | gładka |
| LXVIII | biała | 120 | 21 | 17,5 | owłosiona | — | łamliwa | omszona |
| LXX | biała | 100 | 18 | 18 | owłosiona | — | łamliwa | gładka |
| LXXI | biała | 75 | 14 | ok. 22 | owłosiona | — | niełamliwa | gładka |
| LXXX | biała | 120 | 19 | ok. 16 | owłosiona | — | niełamliwa | gładka |
| 17/49 | biała | 100 | 21 | 21 | owłosiona | jednolicie brunatne | słaba | gładka |
| 19/50 | biała | 95 | 21 | ok. 18 | owłosiona | pośrednie | niełamliwa | gładka |
| 38/50 | biała | 100 | 22 | 22 | owłosiona | jasne | średnio łamliwa | gładka |
| 39/50 | biała | 98 | 19 | 19,5 | owłosiona | jasne | średnio łamliwa | gładka |
| 54/50 | biała | 95 | 21 | 22 | owłosiona | mieszane | średnio łamliwa | gładka |
| 55/50 | biała | 115 | 23 | 20 | owłosiona | jasne | średnio łamliwa | omszona |

LA V.

*vulgare* Vill. Formy bezostne

| WA | | | ZIARNO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kształt | Ząbek | Bark | Kształt | Barwa | Szkliste czy mączyste | Osadzenie w plewie |
| śr. szer. | prosty mały | pochyły | beczkow. | jasno czerw. | szkliste | luźne |
| szeroka | prosty mały | pochyły | drobne beczkow. | jasno czerw. | szkliste | luźne |
| szeroka | prosty mały | pośred. | wydłużone | jasno czerw. | średnio szkliste | luźne |
| szeroka | prosty mały | pochyły | drobne beczkow. | biała | średnio szkliste | luźne |
| szeroka | zagięty śr. dł. | pośred. | beczkow. | ciemno czerw. | szkliste | luźne |
| b. szer. | krótki prosty | pośred. | beczkow. | biała | szklisto-mączyste | luźne |
| szeroka | krótki prosty | pośred. | beczkow. | biała | szklisto-mączyste | luźne |
| szeroka | krótki prosty | pośred. | wydłuż. | jasno czerw. | szkliste | luźne |
| podłużna jajowata | b. mały prosty | pochyły | beczkow. | biała | szkliste | luźne |
| jajowata | b. mały prosty | pochyły | b. drobne wydłuż. | jasno czerw. | szklisto-mączyste | luźne |
| jajowata | b. mały prosty | pochyły | beczkow. | biała | szkliste | luźne |
| jajowata | mały zagięty | lekko-pochyły | beczkow. | biała | szklisto-mączyste | luźne |
| jajowata | krótki prosty | lekko-pochyły | beczkow. | jasno czerw. | szklisto-mączyste | luźne |
| duża szeroka | krótki prosty | szeroki poziomy | beczkow. | czerw. | szkliste | luźne |
| dosyć duża | krótki prosty | szeroki poziomy | podłużne | czerw. | szkliste | luźne |
| dosyć duża | lekko zag. mały | szeroki poziomy | podłużne | czerw. | mączysto szkliste | luźne |
| nieco podłuż. | b. krótki, prosty | szeroki poziomy | beczkow. | jasno czerw. | szkliste | luźne |

2. Długość, szerokość i grubość ziarn. Celem stwierdzenia rozmiarów ziarn wybrano 17 najbardziej charakterystycznych linii spośród naszej krzyżówki i wykonano pomiary ziarn pod względem długości, szerokości i grubości. Pomiary wykazały, że średnia długość ziarn poszczególnych linii wynosi od 6,30 mm do 8,75 mm, średnia szerokość od 2,44 mm do 3,67 mm, a grubość od 2,7 mm do 3,34 mm. W stosunku do średnich rozmiarów ziarn pszenicy macierzystej, są one na ogół większe. Okazało się przy tym, że typy linii zbliżające się do macierzystej pszenicy Białej Kleszczewskiej mają mniejszą długość ziarn, natomiast większą szerokość i grubość.

Zobrazowanie kształtów ziarn daje stosunek długości do szerokości ziarn i na tej podstawie została wykreślona krzywa, podana na wykresie I. Najniższy ten stosunek wyniósł dla nr 57/49 (pochodzący z linii LXXI, grupy D, podgrupy bezostnych) — 1,8. Najwyższy zaś — 3,36 dla nr 26/49 (z linii XXII grupy B). Pod względem stosunku długości do szerokości ziarna znacznie przeważająca ilość linii przekracza formę macierzystą pszenicy Białej Kleszczewskiej i tylko dwie linie (57/49 i 19/49) mają niższe od niej wartości.

Na ryc. 9 podana jest forma macierzysta kłosa wraz z ziarnami a pod nią 7 linii naszej krzyżówki, wraz z ziarnami.

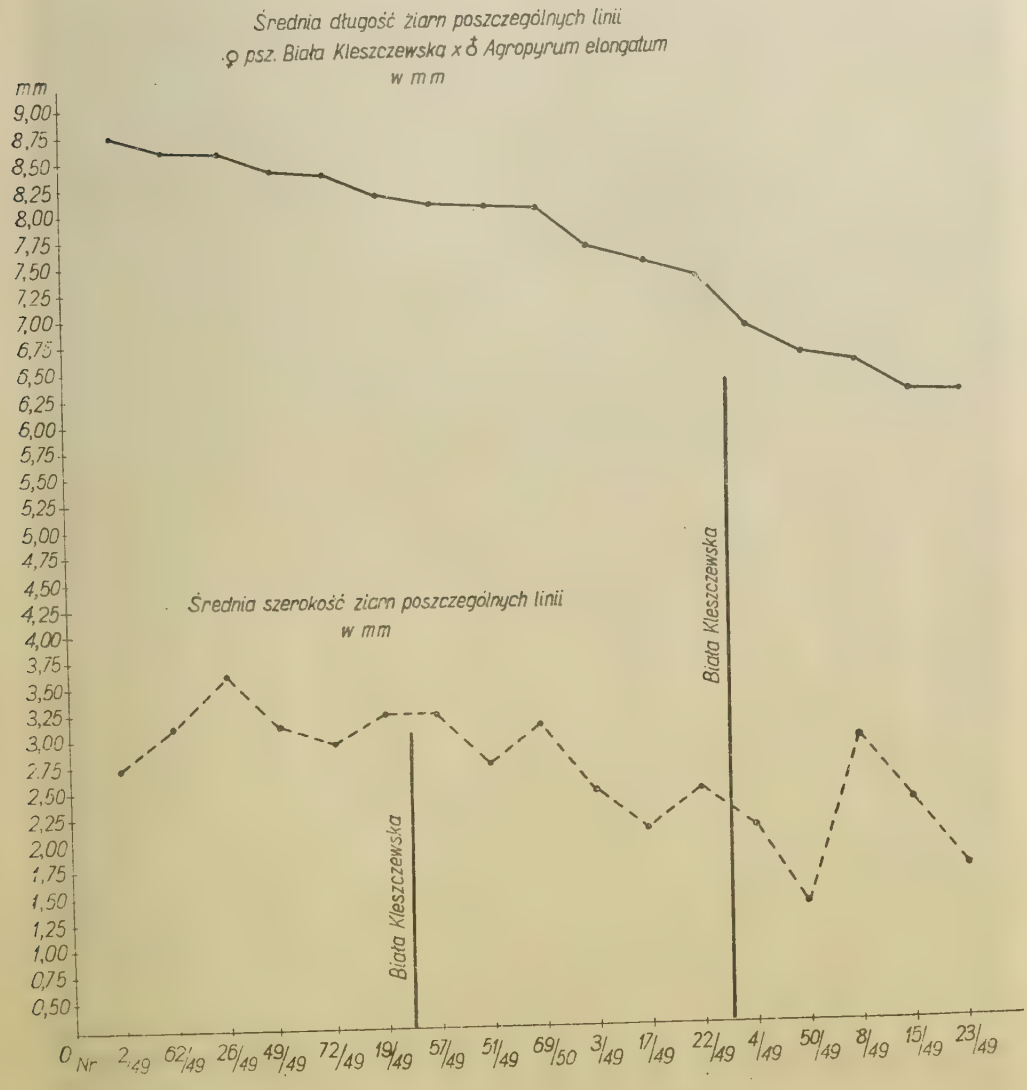
3. Zabarwienie fenolem ziarn poszczególnych linii naszej krzyżówki dało rozmaitą reakcję. Niektóre linie nie zabarwiły się zupełnie, inne wykazały zabarwienie od jasnobrunatnych do ciemnobrunatnych, u pewnych linii natomiast zabarwienie było niejednolite. W stosunku do pszenicy Białej Kleszczewskiej, u której zabarwienie fenolem było pośrednie, nasze linie wykazały przewagę ziarn zabarwionych na kolor brunatny. Nie stwierdzono żadnej wyraźnej współzależności pomiędzy typem kłosa i charakterem ziarna, tym lub innym zabarwieniem ziarna pod wpływem fenolu.

## Wartość technologiczna niektórych linii naszej krzyżówki

Celem stwierdzenia wartości przemiałowej i wypiekowej naszych mieszańców zostało wybranych 7 najlepiej zapowiadających się linii, które dokładnie zbadano co do zawartości w nich białka ogólnego i glutenu, a następnie po przemieleniu na mąkę dokonano wypieku ciasta.

Wyniki przy tym otrzymane są opublikowane w oddzielnej pracy pt.: „Badania nad wartością wypiekową niektórych linii krzyżówki *Triticum vulgare* V i l l x *Agropyrum elongatum* H o s t.“, dlatego też w tym miejscu podajemy je w skrócie, odsyłając zainteresowanych do powyższej pracy.

Najwartościowszą z badanych linii okazała się linia nr 38/49, charakteryzująca się najlepszą elastycznością, optymalnym rozwojem ciasta, lecz najmniejszą zawartością glutenu. Linie 54/49 i 34/49 nie różnią się




zasadniczo od siebie. Linia nr 54/49 ma nieco większą zawartość glutenu mokrego oraz większe rozmiękczenie od linii nr 34/49. Linia 19/49 jest również podobna do linii 34/49. Linia 17/49 charakteryzuje się największym rozmiękczeniem, lepszą zaś stałością i elastycznością ciasta od linii 39/49. Najsłabiej pod względem stałości spośród badanych linii wypadła linia 55/49, natomiast rozmiękczenie posiada ona najmniejsze.

Ryc. 9. Kłosy i ziarna mieszańców pszenicy Białej Kleszczewskiej x *Agropyrum elongatum* Host.

Z powyższymi wynikami pokrywają się mniej więcej doświadczenia z wypiekowością chlebków.

Niestety ze względów technicznych nie dało się przebadać większej ilości posiadanych linii, a mogły dać one interesujące wyniki.

## STOSUNKI CHROMOZOMOWE W MATERIALE KRZYŻÓWKOWYM

W atlasie chromozomów C. D. Darlingtona i E. K. Janaki-Ammal podane są dwie formy geograficzne *Agropyrum elongatum*, a mianowicie „europejska", posiadająca 2 n = 14 chromozomów (Simonet 1935) oraz „armeńska", posiadająca 2 n = 70 chromozomów (synonim *„Agropyrum caespitosum"*) (Peto 1936, Cycyn 1933, Wakar 1936). Obie te formy, z których ostatni jest dekaploidem, noszą w języku angielskim nazwę „Couchgrass".

Nie posiadając obecnie formy rodzicielskiej *Agropyrum elongatum* nie jesteśmy w stanie z całą pewnością stwierdzić, czy była to forma o 2 n = 70 chromozomów.

Materiał do badań cytologicznych czerpaliśmy z korzonków kiełkujących ziarn poszczególnych linii naszej krzyżówki. Odpowiednie preparaty mikroskopowe były fotografowane i obliczona w nich ilość chromozomów. Obliczenia te wykazały, że wybrane przez nas linie mają bardzo rozmaitą ilość chromozomów, wahającą się od 28 do 88 chromozomów. Załączona tabela VI najlepiej ilustruje te stosunki.

Staraliśmy się uchwycić znaczenie chromozomów w tworzeniu się różnych form w naszej krzyżówce, biorąc pod uwagę wyłącznie ich ilość, gdyż w kształtach i rozmiarach samych chromozomów nie mogliśmy się doszukać wybitniejszych różnic.

Na podstawie występowania ilości chromozomów można by wyciągnąć ogólny wniosek, że formy (poza nielicznymi wyjątkami) najdalej odbiegające od macierzystej Białej Kleszczewskiej i zaliczone przez nas do grupy A, posiadają liczbę chromozomów ponad 2 n = 46, a nawet jedna linia nr XI wykazała ich 2 n = 88.

Następna grupa B, która zawiera formy pod względem typu kłosów, już mniej oddalone od macierzystej Białej Kleszczewskiej, wykazuje ilości chromozomów od 2 n = 40 wzwyż, dochodząc nawet w jednym przypadku do 2 n = 84 chromozomów (linia nr X). Do tej grupy należą rośliny bądź o bardzo długim okresie wegetacji, bądź też dwuletnie.

Linie wchodzące w skład grupy C mają na ogół ilość chromozomów niższą od 42.

Grupa D, utworzona z form najbardziej zbliżonych do macierzystej Białej Kleszczewskiej posiada chromozomy od 2 n = 28 do 2 n = 48 za wyjątkiem jednej linii posiadającej 2 n = 56 chromozomów. Chromozomy

TABELA VI

Ilość chromozomów stwierdzonych w liniach krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. x ♂ *Agropyrum elongatum* Host.
(w latach 1948—49)

| Nr linii | Ilość chromozomów | 28 | 34 | 35 | 36 | 37 | 39 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 49 | 50 | 52 | 53 | 54 | 56 | 60 | 78 | 84 | 88 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IV | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| V 2/49 | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | |
| VIII 3/48 | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | |
| IX | | 3 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| XI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| XXII 25/49 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | |
| XXVIII 34/49 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| L 38/49 | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| LVIII 39/49 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LX 62/49 | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| LXI 40/49 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| LXXI 17/49 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| LXXV 54/49 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| LXXVI 19/49,56/49,57/49 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | | | | |
| LXXVIII 69/49 | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | | | | |
| LXXIX 70/49 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LXXX 71/49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| Razem | | 5 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wielokrotność n=7 | | 4n | 4n +6 | 5n | 5n +1 | 5n +2 | 5n +4 | 5n +5 | 6n | 6n +2 | 6n +4 | 6n +6 | 7n | 7n +1 | 7n +3 | 7n +4 | 7n +5 | 8n | 8n +4 | 11n +1 | 12n | 12n +4 |

tej grupy gromadzą się szczególnie w klasie 2 n = 42, która odpowiada roślinie macierzystej.

Podaliśmy stosunki liczbowe chromozomów, jakie wystąpiły w naszej krzyżówce, nie chcemy jednak wyciągać z nich zbyt daleko idących wniosków, tym bardziej, że rozporządzaliśmy danymi z stosunkowo niedużej ilości obserwacji.

W tym roku zamierzamy przeprowadzić badania cytologiczne na znacznie większym materiale krzyżówkowym i dopiero po uzyskaniu większej ilości liczbowych danych odnoszących się do chromozomów, będziemy mogli z nich wysnuć konkretne wnioski.

Na zakończenie dodajemy, że w Związku Radzieckim zaczęto w ostatnich latach bardzo interesować się mieszańcami pszenicy z perzem, dowodem czego może być zamieszczona w pracy A. Mieleszkina pt.: „Rezultaty gosudarstwiennogo sortoispytanija pszenicy w Łatwijskoj SSR" (Ziemledielie nr 4, 1954, str. 86) informacja, że jesienią 1953 r. zostało już na Łotwie zasianych tymi mieszańcami powyżej 6000 hektarów. W wielu kołchozach i sowchozach na Łotwie wyróżniły się mieszańce pszenicy z perzem Nr 1 i Nr 559, które na kilkunastohektarowych powierzchniach dawały plony ziarna, dochodzące do 45 q/ha i przewyższające standarowe odmiany pszenic łotewskich (str. 84 tamże).

Wyniki zatem Republiki Łotewskiej są dostatecznie przekonywające, aby i u nas bardziej zająć się analogicznymi mieszańcami pszenicy z perzem, otrzymanymi w kraju.

*Z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*
*przy współudziale Zakładu Genetyki i Hodowli Roślin*
*W. S. R. w Poznaniu*

K. MOLDENHAWER

## STUDIES ON HYBRIDS OBTAINED THROUGH GENERATIVE CROSSING OF WHEAT ♀ BIAŁA KLESZCZEWSKA (WHITE KLESZCZEWSKA) x ♂ *AGROPYRUM ELONGATUM* HOST.

### SUMMARY

The work is based on further generations of generative crossings between ♀ Biała Kleszczewska (White Kleszczewska — *Triticum vulgare* Will.) x ♂ *Agropyrum elongatum* Host. which were obtained during the inter-war period. The material form the crossings is highly incomplete as it comes from partially rescued heads of the second filial generation

($F_2$) selected at random after the commencement of the Second World War and the multiplied for the purpose of further observations and studies. The rescued plants of the second generation were derived, similarly as the remaining plants lost in 1939, from hybrids ($F_3$) pollinated with pollen of the maternal plant (Biała Kleszczewska) and showing the properties of cultivated wheat.

The progeny obtained from these plants gave notable segregations during successive years showing a large number of new types with properties not met with sofar.

During the following years a greater number of lines were singled out from amongst the mentioned types which were further dealt with geneologically. Notwithstanding the appearance of a large number of forms distinctly differing from *Triticum vulgare* and as if having an inclination toward the parental form = *Agropyrum elongatum* Host., no typical elongated quack gras was obtained.

In order to emphasite more distinctly the differences in the structure of the wheat heads, the total material obtained from the crossings was divided into four groups and sub groups. Forms with wheat heads somewhat similar to *Agropyrum elongatum* Host. were classified in group IA: the following two groups consisted of individuals more or less in between the parental forms; the last group corresponded to the maternal form = *Triticum vulgare* Will. Furthermore the technological value of certain lines was given, as also the number of chromosomes appearing in certain lines of our crossings. The number of chromosomes was from 2 n = 28 to 2 n = 88: the most often number of chromosomes found was 2 n = 42.

The study cannot be looked upon as being finished. Further studies will be continued during the following years.

K. МОЛЬДЕНГАВЕР

## ИССЛЕДОВАНИЯ НАД ГИБРИДАМИ ПОЛУЧЕННЫМИ ИЗ ГЕНЕРАТИВНОГО СКРЕЩИВАНИЯ ПШЕНИЦЫ ♀ БЯЛА КЛЕЩЕВСКА × ♂ *AGROPYRUM ELONGATUM* HOST.

РЕЗЮМЕ

Настоящий труд основывается на дальнейших поколениях, полученных в междувсенном периоде из генеративного скрещивания ♀ Бяла Клещевска (*Tr. vulgare* Will.) x ♂ *Agropyrum elongatum* Host. Гибридный материал был очень некомплетный, так как происходил он из частично уцелевших колосьев второго поколения ($F_2$), собранных без отбора

в начале второй мировой войны и потом размноженных с целью дальнейших наблюдений и исследований. Уцелевшие растения второго поколения происходили (равно как и остальные, которые погибли в 1939 году) из опыленных гибридов ($F_2$) пыльцой материнского растения (Бялой Клещевской) и проявляли признаки пшеницы культурной.

Потомство полученное из этих растений в дальнейших годах дало значительные расщепления, обнаруживая много новых типов с невстречаемыми до сих пор приметами.

В следующих годах выделено из них значительное количество линий, которые в дальнейшем были ведены по родословной. Несмотря на появление большого количества форм ярко отбегающих от *Tr. vulgare* и как будто склоняющихся к форме отцовской *Agropyrum elongatum* H. однако типичного удлиненного пырея не полу́чено.

Чтобы более подчеркнуть разницы в строении колосьев, весь будущий в распоряжении гибридный материал поделили на четыре группы с подгруппами, при чем к группе первой — A — отнесено формы с колосьями несколько сближенными к *Agropyrum elongatum* H., следующие же две группы являются экземплярами более менее посредственными между родительскими формами, последняя же группа — соответствует материнской форме=*Tr. vulgare* Will.

Кроме того отмечено технологические качества некоторых линий, а также количество хромосомов, выступающих в некоторых линиях наших гибридов. Количество хромосомов выносило от 2n=28 до 2n=88 хромосомов чаще всего однако 2n=42 хромосомов.

Настоящий труд не следует считать законченным. Дальнейшие исследования будут продолжаться в следующих годах.—

## LITERATURA


Armstrong, 1936. Hybridization of Triticum and Agropyrum. Canad. Journ. of Res.

Bondarienko W. K. 1948. Pogłoszczanije matierinskoj nasledstwiennosti otcowskim rastienijem. Sielekcja i Siemienowodstwo, nr 3, str. 8—14.

Cycyn N. W., 1940. Oddalennaja gibridizacja — osnownoj mietod sielekcji. Sielekcja i Siemienowodstwo, nr 10.

Cycyn N. W., 1935. Problema ozimych i mnogoletnich pszenic. Sielchozgiz.

Cycyn N. W., 1936. K woprosu o mietodikie i naprawlenii gibridizacji. Soc. rekonst. sielsk. choz-tswa, nr 4.

Cycyn N. W., 1937. Czto dajot skrieszczиwanije pszenicy s pirejem. Sielchozgiz.

Cycyn N. W., 1941. Gibridizacja — moguczij mietod miczurinskoj sielekcji. Wiestnik gibridizacji nr 1.

Cycyn N. W., 1951. Pszeniczno-pyrejnyje gibridy. Biuletień gł. Botaniczeskogo sada Akad. Nauk SSSR w. 9.

Darlington C. D. & Janaki — Ammal E. K., 1941. Chromosome Atlas of cultivated Plants, London.

Insebeck C. D. & Rosenstiel K., 1950. Die Züchtung des Weizens. P. Parey, Berlin.

Janicki J. i Janowski St., 1953. Wartość technologiczna niektórych odmian krajowych pszenic ozimych zbioru 1948 r. Roczniki Nauk Rolniczych, t. 66 A. 1—2. Warszawa.

Lewicki St., 1932. Badania nad jakościową wartością pszenic ozimej i jarej plonu 1931. Puławy.

Lewicki St., 1933. Badania nad jakościową wartością pszenic ozimej i jarej plonu 1932. Puławy.

Ohlendorf A., 1952. Zytologische Untersuchungen an Weizen-Quecken-Bastarden. Der Züchter, t. 22, nr 1/2, str. 34—59.

Peto F. H., 1936. Fertility meiotic behaviour in $F_1$ and $F_2$ generation of Triticum — Agropyron hybrids. Genetics 24.

Timofeeiwa-Tiulina M. T., 1951. Zimostojkost pszeniczno-pyrejnych gibridow. Sielekcja i Siemienovodstwo, nr 7.

Wakar B. A., 1935. Pszeniczno-pyrejnyje gibridy. Trudy po prik. botanikie, gienietikie i sieliekcji. Serja 11. nr 8.

Wakar B. A., 1934. Pierwyj w mirie pszeniczno-pyrejnyj gibrid. Sowchoznaja gazieta, nr 48.

Wieruszkina S. M., 1933. Pszeniczno-pyrejnyje gibridy. Gosidar.

Wieruszkina S., Genom-beziehungen zwischen Triticum und Agropyrum. Botanicznyj żurnał SSSR, 21.

Verushkina Z. and Shechurdin A., 1933. Hybrids between wheat and couch gras. Fertile Triticum X Agropyrum hybris of great scietific and practica interest. Journal of Heredity T. 24, str. 328—335.

# Wyniki doświadczeń nad stosowaniem szczepień w rodzaju *Beta*

ANTONI FILUTOWICZ I WITOLD BEJNAR

(Wpłynęło dn. 30. XII. 1953 r.)

W hodowli buraków szczepienia mają różnorakie zastosowanie. Najdawniej stosowano szczepienia dla rozmnażania wegetatywnego cennych pojedynków. Hodowcy wykorzystując fakt łatwego zrastania się tkanek u buraków, szczepili oczka korzeni pojedynka na korzeniach buraków pastewnych lub cukrowych, uzyskując w ten sposób znacznie więcej nasion niż przy normalnym segmentowaniu. Przy tej metodzie stosowano prawie z reguły szczepienie ukształtowanego już organizmu na korzeniu innego buraka, najczęściej tego samego wieku. Zrozumiałym jest więc to, że mimo częstego stosowania tego sposobu rozmnożeń pojedynków nie stwierdzono wpływu podkładki na zraz, co w tym wypadku byłoby niepożądane, ponieważ chodziło o zachowanie cennych genetycznych właściwości pojedynka; na podkładkę zaś z natury rzeczy brano korzenie o mniej cennych, z punktu widzenia hodowlanego, właściwościach. O tym sposobie rozmnażania pojedynków znajdujemy wzmianki już w najstarszych pracach dotyczących hodowli buraków. W naszej literaturze o stosowaniu szczepień w tym celu pisze S. Kudelka (1854) i C. Rytel (1913).

Najobszerniejsza jednak literatura dotyczy zastosowania szczepień u buraków dla wywołania zmienności genetycznej. Szczepienia, w tym wypadku nazwane krzyżówkami wegetatywnymi, mają na celu otrzymanie nowych właściwości u mieszańców wegetatywnych np. połączenie plenności buraków pastewnych z wysoką cukrowością buraków cukrowych. W pracy W. Bejnara (1952) podano literaturę dotyczącą tego zagadnienia. Z nowszych opracowań należy wymienić prace A. F. Marinczyka (1952), który otrzymał u mieszańców wegetatywnych buraków zmiany procesów biochemicznych i fizjologicznych nie tylko w roku szczepienia, ale w $F_1$ potomstwa nasiennego. N. A. Niegowskij

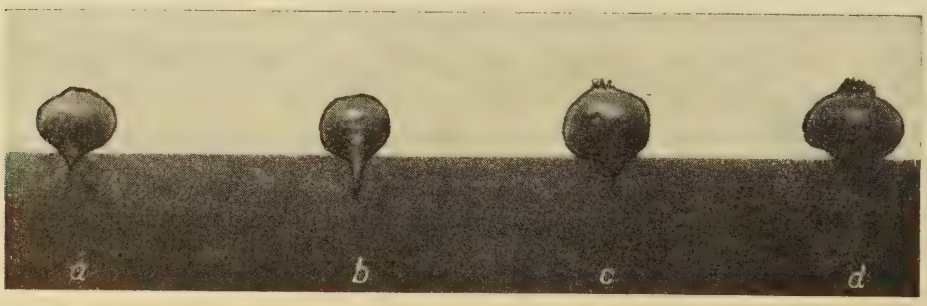
i N. F. Titowa (1953) otrzymali podobne wyniki osiągając połączenie wysokiej plenności i wysokiej cukrowości w potomstwie nasiennym mieszańców wegetatywnych.

## Badania własne

Praca niniejsza dotyczy wyników badań nad zastosowaniem szczepień w rodzaju *Beta* dla wywołania zmienności genetycznej. Celem przeprowadzonych badań było stwierdzenie, w jakim zakresie metoda krzyżówek wegetatywnych może mieć zastosowanie w hodowli buraków. Dla wyjaśnienia tego zagadnienia założono szereg doświadczeń, stosując krzyżowanie wegetatywne i analogiczne krzyżówki generatywne. Praca niniejsza obejmuje okres pięcioletnich badań, prowadzonych na powyższy temat w latach 1949—1953. Wyniki dotyczą metodyki stosowanych szczepień oraz doświadczeń porównawczych potomstwa nasiennego mieszańców.

### Wzajemne szczepienia pomiędzy burakami cukrowymi i ćwikłowymi

Pierwsze doświadczenia dotyczą wzajemnych szczepień buraków ćwikłowych z burakami cukrowymi. Opis zastosowanej metodyki oraz reakcję zrazu w roku szczepienia podaliśmy w pracy W. Bejnara (1952). W niniejszym opracowaniu podajemy wyniki dotyczące pokolenia nasiennego tych mieszańców. Użyto kontrastowych odmian, aby móc stwierdzić bezspornie wpływ podkładki na zraz w pokoleniu nasiennym mieszańców.




Ryc. 1. *a—b* buraki ćwikłowe kontrolne, *c—d* $F_1$ ze szczepienia buraków ćwikłowych na cukrowych.

W wypadku mieszańców generatywnych między burakiem cukrowym i ćwikłowym dominuje barwa czerwona buraka ćwikłowego i kształt buraka cukrowego, z lekką tendencją do skrócenia korzenia i wystawania głowy ponad ziemię. Użyta odmiana buraków ćwikłowych o spłaszczonym

korzeniu miała jeszcze ułatwić rozpoznanie kształtu mieszańców. Liczba wykonanych szczepień wynosiła 37; potomstwo tych szczepień poddano analizie morfologicznej.

W pokoleniu nasiennym mieszańców wegetatywnych między ćwikłowym i cukrowym burakiem nie stwierdzono ani w jednym wypadku żadnego wpływu podkładki na zraz w stosunku do barwy i kształtu korzenia. Rycina 1 przedstawia materiał wyjściowy oraz $F_1$ mieszańca wegetatywnego jednej z krzyżówek, w której podkładką była odmiana cukrowa, a zrazem burak ćwikłowy zaszczepiony na pędzie nasiennym buraka cukrowego.

W latach następnych przebadane będzie pokolenie $F_2$ tych mieszańców. W tej serii doświadczeń nie oznaczono plonu, ani procentu cukru u mieszańców.

Ryc. 2. Materiał wyjściowy oraz pokolenie nasienne $F_1$ mieszańców generatywnych i wegetatywnych buraków cukrowych typu wysokocukrowego oraz plennego: a — burak typu wysokocukrowego; b. — burak typu plennego; c — $F_1$ mieszańca generatywnego; d — $F_1$ ze szczepienia typu buraka wysokocukrowego na plennym; e — $F_1$ ze szczepienia buraka typu plennego na wysokocukrowym.

### Szczepienia buraka cukrowego marki plennej na buraku cukrowym marki wysokocukrowej i odwrotnie

Celem wzajemnych szczepień buraka plennego i wysokocukrowego było otrzymanie odmiany wysokocukrowej o dużym plonie. W doświadczeniu tym zastosowano następującą metodykę szczepień: zraz i podkładka były siewkami młodymi, przy czym podkładka była starsza tylko o 3 tygodnie od zraza. Siewkę 5-dniową szczepiono w klin na roślinie o średnicy górnej części korzenia 2—3 mm. Zrastanie przy tej metodzie jest bardzo łatwe; należy tylko uważać, aby szczepienie było wykonane dostatecznie wysoko nad ziemią, bo w przeciwnym razie zraz ma tendencję wypuszczenia własnych korzeni. W tym celu najlepiej dokonywać szczepień na „wyciągniętej" rozsadzie. Należy także przy rozsadzaniu w polu lub do większych wazonów zważać, aby dolna krawędź zrostu była powyżej powierzchni ziemi.

Ogółem wykonano w tym doświadczeniu 200 wzajemnych szczepień. Ostatecznie w każdej grupie otrzymano po 40 wyrośniętych korzeni, które po zakopcowaniu w roku następnym wydały pędy i nasiona. Nasiona z tych grup służyły do porównań między sobą i analogicznymi mieszańcami generatywnymi.

Wyniki porównań pokolenia nasiennego $F_1$ grupy burak cukrowy na plennym i burak plenny na cukrowym wykazały, że mieszańce pochodzące ze zrazu typu wysoko cukrowego zachowały typ buraka wysokocukrowego, mieszańce zaś typu plennego zachowały kształt korzenia typu plennego. Nie stwierdzono więc w obu grupach wpływu podkładki w pokoleniu nasiennym $F_1$ mieszańców wegetatywnych odnośnie kształtu korzenia (Ryc. 2).

Porównanie zawartości suchej masy w mieszańcach dało dla grupy typu wysokocukrowego średnią wartość 22,3% suchej masy, dla typu zaś plennego zawartość suchej masy wynosiła średnio 20,0% przy D = 1,41%. Zarówno w średniej wartości odnośnie procentu suchej masy, jak i w poszczególnych pojedynkach buraki typu cukrowego różniły się istotnie od buraków typu plennego, przy czym nie stwierdzono wpływu podkładki, w kierunku zmiany tej właściwości.

Mieszańce generatywne odnośnych buraków wysokocukrowych z plennymi wykazały w pokoleniu $F_1$ dominowanie kształtu korzenia plennego z zawartością suchej masy pośrednią dla obu typów. Stwierdzić więc należy, że zachowały się one odmiennie niż mieszańce wegetatywne.

## Szczepienia buraków pastewnych na burakach cukrowych

Celem tego doświadczenia było otrzymanie odmiany buraków pastewnych o wyższym procencie suchej masy. W tym celu użyto następujących odmian: podkładką były buraki cukrowe odmiany AJ-1, zrazem buraki pastewne IHAR owalne. Pierwsze z nich są odmianą cukrową stale o najwyższym procencie cukru (21—22%), przy niskim plonie korzeni, drugie zaś są odmianą buraków pastewnych, spośród polskich odmian najplenniejszą, o najniższym procencie suchej masy. Dla porównania wykonano analogiczne między obu odmianami krzyżówki generatywne. Szczepień buraków pastewnych dokonano na pędach nasiennych buraków cukrowych. Użyte do szczepienia siewki były 5—6 dniowe, podkładką zaś wysadki o pędach nasiennych wys. ok. 30 cm. Wykonano 15 szczepień — do nasion doprowadzono 10 pojedynków. Analizy morfologicznej, która dla pokolenia $F_1$ jest podstawowa, dokonano na każdym pojedynku z osobna. Doświadczenie porównawcze przeprowadzono po zmieszaniu nasion z wszystkich pojedynków.

Zrastanie się siewek z pędami nasiennymi było bardzo dobre. Zrazy wytworzyły niewielkie własne korzenie nadziemne. Rycina 3 przedstawia zaszczepione buraki pastewne w końcu pierwszego roku wegetacji. Po przechowaniu zrazów wraz z podkładką w roku następnym otrzymano pędy nasienne i nasiona ze zrazów. Z nasionami pochodzącymi ze szczepień oraz z nasionami wyjściowymi użytej odmiany przeprowadzono normalne polowe doświadczenia porównawcze w 6 powtórzeniach. Rozstaw 40×30 cm. Siew punktowy. Tabela I przedstawia wyniki tego doświadczenia.

Ryc. 3 Buraki pastewne IHAR-owalne zaszczepione na burakach cukrowych AJ—1.

TABELA I

Wyniki doświadczenia polowego z porównania buraków pastewnych z burakami pastewnymi szczepionymi na burakach cukrowych

| Kombinacja | Plon korzeni w q/ha | Plon liści w q/ha | % cukru | % suchej masy |
|---|---|---|---|---|
| Kontrolne | 217 | 136 | 6,1 | 10,26 |
| Szczepione | 210 | 137 | 4,7 | 8,07 |
| Wartość D | 12,2 | 6,5 | 1,67 | 1,33 |

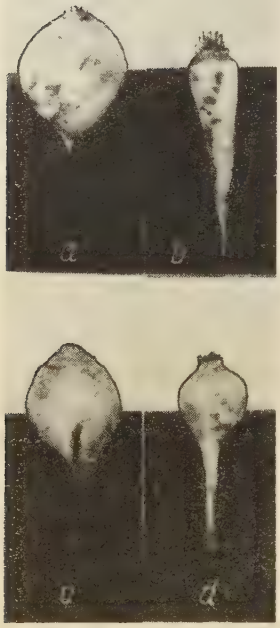
(P=95 %)

Z wyników tych widzimy brak wpływu podkładki odnośnie plonu korzeni i liści oraz procentu cukru i suchej masy. Stwierdzone bowiem różnice w pokoleniu nasiennym mieszańców pod względem procentu cukru i suchej masy, mieszczą się w ramach zmienności dla poszczególnych rodów buraka pastewnego. Technika zaś szczepień nie pozwoliła na zastosowanie kontroli z tych samych egzemplarzy, co byłoby metodycznie najsłuszniejsze. Zresztą wyniki pod względem procentu suchej masy przemawiają raczej za obniżeniem procentu suchej masy, co nie może być uważane w żadnym wypadku za rezultat oddziaływania podkładki, która miała wysoką zawartość suchej masy. Pod względem kształtu korzeni

w pokoleniu nasiennym mieszańców nie stwierdzono w żadnym wypadku zmian w kierunku podkładki. Rycina 4 przedstawia korzenie odmian wyjściowych oraz typowy korzeń mieszańców: wegetatywnego i generatywnego.

Wykonane równocześnie krzyżówki generatywne oraz analiza posolenia $F_1$ tych krzyżówek wykazała pośredność typu korzenia. Korzenie mieszańców były pod względem kształtu zbliżone do buraków cukrowych, z tendencją skrócenia korzenia oraz wystawania głowy korzenia ponad ziemię, pod względem barwy podobne były do buraków pastewnych (żółtopomarańczowe).

W doświadczeniu tym nie stwierdzono u mieszańców wegetatywnych oddziaływania podkładki na zmianę użytkowych cech buraka pastewnego.



Ryc 4. materiał wyjściowy oraz pokolenie nasienne ($F_1$) mieszańców wegetatywnych i generatywnych buraka cukrowego i pastewnego; a — burak pastewny odm. IHAR-owalne; b — burak cukrowy odm. AJ—1; c — $F_1$ ze szczepienia buraka pastewnego na cukrowym; d — $F_1$ mieszańca generatywnego.

## Wzajemne szczepienie buraków cukrowych i gatunku *Beta trigyna*

Celem tych doświadczeń było otrzymanie drogą szczepień odmiany buraków cukrowych odpornej na cerkosporę i na zimno. Dokonano szczepień odmiany cukrowej AJ-1 na pędach nasiennych *Beta trigyna* w polu. Siewki 5—6 dniowe buraka cukrowego wytworzyły własny niewielki korzeń, a po przezimowaniu w polu pod przykryciem z liści wydały w roku następnym nasiona. Zebrane nasiona służyły do porównań z materiałem wyjściowym. W jednym wypadku udało się po zebraniu nasion i ścięciu pędu nasiennego utrzymać zraz przy życiu, który po powtórnym przezimowaniu wydał pędy nasienne i nasiona. Zebrane z tej krzyżówki powtórnie nasiona służyły także do porównań z materiałem wyjściowym i do porównania z nasionami zebranymi z tej samej krzyżówki w roku poprzednim.

Ogólnie należy stwierdzić, że w roku szczepienia nie było wyraźnych zmian morfologicznych w zaszczepionych zrazach. Stwierdzono jednak u egzemplarzy zaszczepionych w wypadku, gdy znajdowały się w całkowitej izolacji w stosunku do innych egzemplarzy, doskonałe zawiązanie kłębków i nasion. Wprawdzie u buraków cukrowych spotyka się rody i egzemplarze o dość dużym procencie samopylności, jednak należy przypuszczać, że w tym wypadku cecha samopylności została spotęgowana samopylnością podkładki.

Analiza morfologiczna pokolenia nasiennego mieszańców wegetatywnych buraków cukrowych z *Beta trigyna* wykazała w $F_1$ brak typów pośrednich pod względem kształtu oraz pod względem liczby chromozomów (burak cukrowy 2 n = 18, *Beta trigyna* 2 n = 54). W pokoleniu nasiennym stwierdzono jednak 1—3% buraków o korzeniu barwnym u egzemplarzy pochodzących z samozapylenia. Jest to zjawisko normalne, występujące zawsze przy samozapyleniu buraków cukrowych.

TABELA II

| Kombinacja | % skiełk. kłębków po 10 dniach | % skiełk. kłębków po 20 dniach | po 5 dniach w cieple |
|---|---|---|---|
| kontrolne nieszczepione | 0 | 3 | 89 |
| szczepione | 12 | 75 | 85 |

Analiza nasion zebranych z buraków cukrowych zaszczepionych na *Beta trigyna* wykazała szybsze kiełkowanie nasion w niskiej temperaturze (0—1°C) w porównaniu do nasion kontrolnych z egzemplarzy nieszczepionych. Tabela II wykazuje różnice w kiełkowaniu nasion — są to średnie z 5 powtórzeń po 100 kłębków. D przy P = 95% wynosi 6,3.

Krzyżówka odwrotna, a więc szczepienie *Beta trigyna* na buraku cukrowym (Ryc. 5) oraz analiza pokolenia nasiennego tych mieszańców nie wykazała żadnych istotnych różnic pod względem kiełkowania, ani pod względem morfologicznym wyrośniętych z tych nasion korzeni w stosunku do nasion *Beta trigyna* nie szczepionych.

Ryc. 5. *Beta trigyna* zaszczepiony na buraku cukrowym

Analiza potomstwa nasiennego zebranego po raz drugi ze szczepienia buraka cukrowego na *Beta trigyna* (patrz wyżej) — wykazała w porównaniu do nasion z pierwszego zbioru wybitne różnice sugerujące, że długotrwały wzrost buraka cukrowego na *Beta trigyna* (trzy sezony wegetacyjne) spo-

wodował zmiany w kierunku podkładki pod względem kształtu korzeni (patrz tabela III).

TABELA III

| Kombinacja | Liczba korzeni normalnych | Liczba korzeni barwnych | Liczba korzeni selerowatych | Liczba korzeni rozwidlonych typu *trigyna* | % pośpiechów |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrolne | 551 | 0 | 37 | 0 | 1,5 |
| Mieszaniec I zbiór | 528 | 5 | 45 | 0 | 4,2 |
| Mieszaniec II zbiór | 397 | 11 | 116 | 55 | 3,5 |

Z zestawienia tego widzimy wyraźny wzrost liczby korzeni anormalnych i pojawienie się korzeni b. podobnych do mieszańców generatywnych *Beta trigyna* x burak cukrowy (Ryciny 6—8). Nietypowe korzenie będą dokładnie zanalizowane w następnych pokoleniach dla stwierdzenia, czy ta anormalność korzeni spowodowana została wpływem podkładki, czy też anormalnym wzrostem w III-cim sezonie wegetacyjnym. Brak analogicznego szczepienia (burak cukrowy na buraku cukrowym) nie pozwala na pewne stwierdzenie, co było przyczyną pojawienia się tych anormalności. Jedno jest pewne, że zmiana ta, niezależnie od tego czym była spowodowana, jest istotna i trudna do wytłumaczenia z punktu widzenia genetyki formalnej, ponieważ nasiona I-go roku zbioru oraz II roku zbioru dotyczą tego samego egzemplarza i w obu latach całkowicie izolowanego — wykluczonym w tym wypadku jest ewentualny wpływ odmiennego zapylacza, w obydwu latach zbioru.

W przytoczonych doświadczeniach nie przeprowadzono porównań pod względem plonu korzeni i procentu cukru egzemplarzy szczepionych z odmianą kontrolną, ze względu na nieporównywalność z przyczyn przytoczonych w doświadczeniu poprzednim.

Ze szczepień buraka cukrowego na *Beta trigyna* podajemy jeszcze wykonane wcześniej doświadczenia, w których zastosowano szczepienie oczka pędu nasiennego na pędach nasiennych *Beta trigyna*. Przed zakwitaniem zraza usunięto na 10 dni przed tym wszystkie kwitnące pędy *Beta trigyna*. W potomstwie tych szczepień stwierdzono w 1949 r. duży procent osobników morfologicznie i pod względem liczby chromozomów pośrednich między burakiem cukrowym i *Beta trigyna*. Przypuszczano

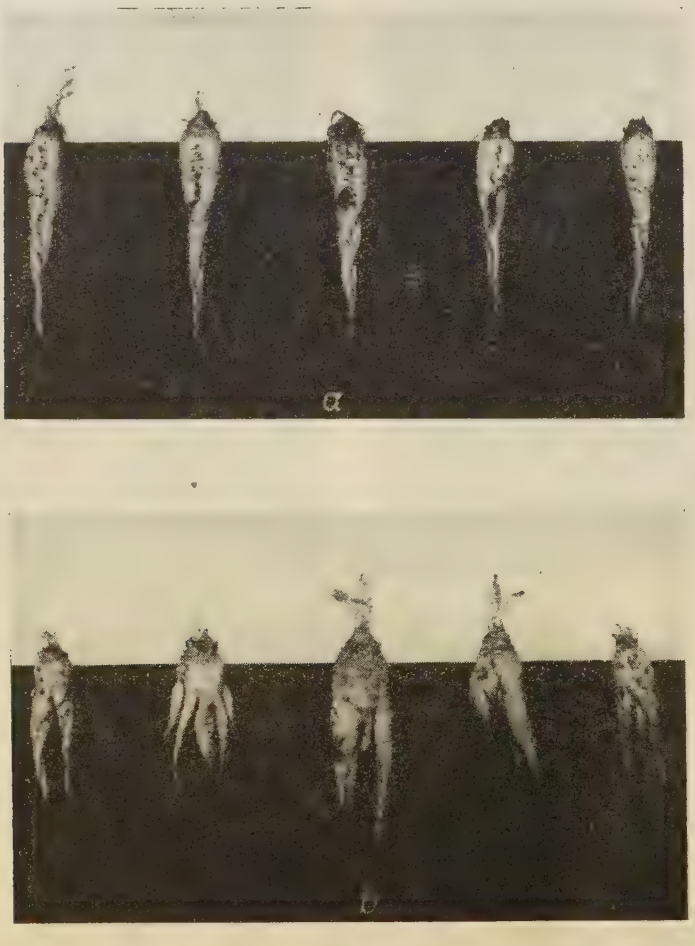
pierwotnie, że jest to wpływ podkładki na zraz, jednak powtorzone doświadczenie w latach następnych z niedopuszczeniem do kwitnienia

Ryc. 6. A — Korzenie *Beta trigyna*. B — Korzeń buraka cukrowego

Ryc. 7. Pokolenie nasienne ($F_1$) mieszańca generatywnego buraka cukrowego z *Beta trigyna*.

pędów nasiennych *Beta trigyna* nie potwierdziły obserwowanego zjawiska. Obserwowane w 1949 r. wystąpienie dużego odsetka mieszańców spowodowane było masowym samorzutnym skrzyżowaniem buraka cukro-

wego z *Beta trigyna*. Obficie leżący pyłek na liściach okolicznych malin pochodzący z kwitnących poprzednio buraków *Beta trigyna*, których pędy ścięto na 10 dni przed kwitnieniem zraza, był jeszcze żywotny i spowodował skrzyżowanie. Przykład ten jest zarazem dobrą ilustracją skutecz-



Ryc. 8. Pokolenie nasienne $F_1$ ze szczepienia buraków cukrowych na *Beta trigyna: a* — formy wydłużone, *b* — formy rozwidlone.

ności metody wegetatywnego zbliżenia przy krzyżowaniu trudnych do krzyżowania form, jak to ma miejsce przy krzyżówce *Beta trigyna* x burak cukrowy, u którego normalnie trudno otrzymuje się krzyżówki generatywne.

Wyniki dotyczące tych samorzutnych mieszańców między burakiem cukrowym i *Beta trigyna* oraz analizę następnych pokoleń podamy w osobnej publikacji.

## Streszczenie i wnioski

W latach 1949—1953 wykonano wzajemne szczepienia między burakami ćwikłowymi i cukrowymi, między burakami typu plennego i cukrowego, cukrowego i pastewnego oraz cukrowego i *Beta trigyna* i poddano analizie potomstwo nasienne tych mieszańców. Wykonano równocześnie analogiczne krzyżówki generatywne dla uchwycenia różnic między obu typami krzyżówek. Otrzymane wyniki pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków.

1. Krzyżówki wegetatywne w porównaniu do krzyżówek generatywnych nie dały w potomstwie — obserwowanej u krzyżówek generatywnych — pośredniości cech.

2. W roku szczepienia oraz w niektórych wypadkach w pokoleniu nasiennym stwierdzono zmiany fizjologiczne jak np. obniżenie temperatury kiełkowania nasion pochodzących ze szczepienia na *Beta trigyna* oraz samopylność w roku szczepienia.

3. W jednym wypadku stwierdzono, przy powtórnym zebraniu nasion z tego samego szczepienia w roku następnym, zmianę cech morfologicznych. Nie stwierdzono, czy było to spowodowane wpływem podkładki, czy też anormalnością wzrostu w trzecim sezonie wegetacyjnym.

*Z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*
*Dział Buraka i Roślin Korzeniowych*
*Zespół Genetyki i Cytologii*

A. FILUTOWICZ and W. BEJNAR

## RESULTS OF EXPERIMENTS ON THE GRAFTING IN THE GENUS *BETA*

### SUMMARY

During the years 1949—1953 reciprocal graftings between red-beets and sugar-beets, sugar beets and mangels and between sugar-beets and *Beta trigyna* were carried out. The seed-progenies of these hybrids were analysed. At the same time analogical generative crossings were performed in order to discover the differences between both types of crossings.

The following results were obtained:

1. The vegetative hybrids when compared with generative ones did not give in the offspring the intermediate expression of the parental traits, observed in generative hybrids.

2. In the year of grafting and in some cases in the seed-progenies physiological changes were observed as for instance: the lowering of the

temperature required for germination of seeds derived from grafts on *Beta trigyna* and selfertility in the year of grafting.

3. In one case by repeated gathering of the seeds from the same graft in the following year, a change of a morphological character was confirmed. It was not, however, stated if this was caused by influence of the stock or by abnormality in the growth in the third season of vegetation.

А. ФИЛЮТОВИЧ И В. БЕЙНАР

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИВИВОК У СВЁКЛЫ

РЕЗЮМЕ

В течении 1949—1953 г. были произведены прививки: столовой свёклы на сахарной, высоко урожайной на сахаристой, сахарной на кормовой и сахарной на *Beta trigyna* и в обратном направлении. Семенное потомство этих вегетативных гибридов подвергнуто было исследованиям. Одновременно были произведены и скрещивания разных видов свёклы аналогично к предыдущим для более точного учёта различий между этими двумя приёмами гибридизации. На основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

1. Вегетативные гибриды по сравнению с гибридами генеративными не обнаружили у своего потомства промежуточных свойств наблюдаемых при скрещивании.

2. В год прививки а иногда у семенного поколения обнаружены физиологические изменения, как напр. самоопыляемость в году прививки или понижение температуры прорастания семян происходящих с привитых гибридов на *Beta trigyna*.

3. В одном случае при повторном снятии урожая семян с той же самой прививки обнаружено в следующим году изменения морфологических признаков. Не доказано, было ли это обусловлено влиянием подвоя или же неформальностью ростовых процессов в третьем вегетационном периоде.

LITERATURA

Bejnar W., 1952. Krzyżówki wegetatywne u buraków. Roczniki Nauk Rolniczych, tom 61.

Kudelka Sz., 1895. Burak cukrowy i jego uprawa.

Marinczyk A. F., 1952. Powiedienije siemiennogo potomstwa wiegietatiwnych gibridow sacharnoj swiekły, połuczennych ot raznowozrastnych komponientow. Agrobiołogija Nr. 3.

Negowski N. A. i Titowa N. F., 1953. Wiegietatiwnaja gibridizacija sacharnoj swiekły. Agrobiołogija Nr 3.

Rytel C., 1913. Zarys selekcji buraków cukrowych. Kijów.

# Wyniki hodowli buraków cukrowych o skróconym korzeniu

ANTONI FILUTOWICZ

(Wpłynęło dn. 30. XII. 1953 r.)

Dotychczas uprawiane odmiany buraków cukrowych mają korzeń palowy, mniej więcej całkowicie rosnący w ziemi. Wykopanie takich korzeni napotyka na znaczne trudności, zwłaszcza w lata o suchej jesieni, na glebach zwięźlejszych. Trudność wydobycia korzeni buraków cukrowych nabiera szczególnego znaczenia przy stosowaniu maszyn do mechanicznego kopania buraków.

Wszelkie typy wyorywaczy od najprostszych do kombajnów w lata suche łamią duży procent korzeni, powodując straty w plonie, z powodu pozostawienia pewnej części korzenia w ziemi, oraz stratę pośrednią, gdyż korzenie pokaleczone i nadłamane — wskutek intensywniejszego oddychania — zużywają cukier. Pokaleczone korzenie podlegając łatwej infekcji powodują gnicie buraków cukrowych w kopcach i hałdach w wypadku ich dłuższego składowania.

Wyhodowanie buraków cukrowych, o kształcie korzeni umożliwiającym łatwe wydobycie z ziemi, zapobiegałoby tym stratom, zmniejszając również koszty robocizny kopania, niezależnie od tego, czy kopanie byłoby ręczne czy też maszynowe.

W literaturze znajdujemy szereg notatek, wskazujących na możliwość wyhodowania odmian buraków cukrowych o korzeniu krótkim lub okrągłym. Pomijając prace starsze z okresu międzywojennego i wcześniejsze, chciałbym zwrócić uwagę na doniesienie J. Kozłowskiego z 1947 r. o wyhodowaniu buraka cukrowego okrągłego kształtu. Materiałem wyjściowym w tym wypadku był typ buraka z kolekcji Instytutu Hodowli Roślin ZSRR, pochodzący z Iranu, o korzeniu okrągłym, o bardzo niskiej zawartości suchej masy oraz o skłonności do wydawania pośpiechów. Ten typ buraka skrzyżowano z burakiem cukrowym, doprowadzając drogą selekcji następnych pokoleń do 15,8% suchej masy w r. 1941. Dalszą selekcję tego typu buraków cukrowych, z myślą o wyhodowaniu buraków cukrowych odpowiednich na gleby płytsze oraz nada-

jących się do skarmiania, przeprowadził Syberyjski Instytut Zootechniczny, a wyniki tej selekcji za okres trzech lat przedstawia tabela I.

TABELA I

| Buraki cukrowe | 1-szy rok pracy 1941 | | | 3-ci rok pracy 1943 | | | 5-ty rok pracy 1945 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | plenność w q/ha | typowość w % | % suchej masy | plenność w q/ha | typowość w % | % suchej masy | plenność w q/ha | typowość w % | % suchej masy |
| okrągłego kształtu | 326,7 | 46,6 | 15,8 | 278,5 | 71,2 | 17,6 | 217,1 | 100 | 20,1 |
| zwykłe | 394,3 | 100,0 | 21,8 | 308,9 | 100 | 22,3 | 217,6 | 100 | 22,7 |

Buraki okrągłego kształtu były hodowane dla ułatwienia ich zbioru oraz na gleby płytsze, co — zdaniem autora — umożliwi rozszerzenie uprawy buraka cukrowego na tereny, na których burak dotychczas nie mógł być uprawiany.

Gregor W. J. donosi w 1953 roku o hodowli okrągłych buraków dla ułatwienia mechanicznego kopania; materiałem wyjściowym była krzyżówka buraka cukrowego z burakiem ćwikłowym okrągłego kształtu. Odmiana ta jest dopiero w opracowaniu. W naszych warunkach burak cukrowy płytko korzeniący się, o korzeniu łatwym do wykopania, może mieć znaczenie dla przemysłu cukrowniczego oraz dla przemysłu gorzelniczego, w wypadku zastąpienia części plantacji ziemniaków burakiem cukrowym. Gleby ziemniaczane, z natury płytsze, jeśli chodzi o warstwę uprawną i nigdy nie pogłębiane, wymagałyby innej formy korzenia buraka cukrowego.

Dla przytoczonych powodów i ułatwienia mechanizacji sprzętu, rozpoczęto w Dziale Buraka i Roślin Korzeniowych IHAR hodowlę buraków cukrowych o skróconej formie korzenia.

## Materiał i metody selekcji

Materiałem wyjściowym, na którym oparto hodowlę buraków o skróconym korzeniu, były korzenie buraków marki SWHN-C, otrzymane z rodów poliploidalnych. Krzyżówki diploidów z triploidalnymi rodami poza dużą liczbą bezwartościowych aneuploidalnych form, dały szereg form diploidalnych, o zmienionych właściwościach fizjologicznych i morfologicznych. Wybrano z tego materiału egzemplarze o korzeniach okrąg-

łych i w formie krótkiego stożka. Pojedynki te w drodze dalszej selekcji ulepszano zarówno pod względem kształtu korzenia jak i % cukru.

Oparcie się na wspomnianych materiałach podyktowane było tym, że otrzymane w ten sposób różne formy buraków wykazywały, w przeciwieństwie do krzyżówek, stosunkowo dużą stałość w typie (Filutowicz A. 1950). Należy zaznaczyć, że otrzymano u powrotnych diploidów nie tylko rody o skróconym korzeniu, ale również o korzeniu wyjątkowo długim oraz o korzeniu nieprawidłowym, które przy dalszych rozmnażaniach utrzymywały tę samą cechę korzenia.

Pierwsze okazy takich buraków o korzeniu okrągłym otrzymano w latach 1942 i 1943 w Pożogu. Właściwą jednak selekcję tych rodów rozpoczęto wiosną 1945 r. w Bydgoszczy.

W pierwszym roku prowadzono wyłącznie selekcję na typowość korzenia, bez względu na plon i % cukru. Po ustaleniu się form korzenia prowadzi się selekcję na plon i cukier oraz zdrowotność.

## Wyniki

Prowadzono równolegle hodowlę dwóch typów buraków: o korzeniu zupełnie okrągłym, całkowicie w ziemi rosnącym oraz o korzeniu w formie krótkiego stożka. Buraki cukrowe okrągłe wykazują większą stałość typu,

Ryc. 1. Różne typy buraków „okrągłych".

buraki cukrowe o korzeniu stożkowatym wykazują mały odsetek korzeni kulistych (około 10%) oraz nieznaczny odsetek korzeni o głowach zbyt wystających nad ziemią (około 7%).

Wartość niektórych rodów o korzeniu kulistym ilustruje tabela II. Kształt korzeni przedstawiono na rycinie 1.

TABELA II

| Odmiana | Plon korzeni | % cukru |
|---|---|---|
| Wzorzec cukrowy | 270 | 21,25 |
| Wzorzec plenny | 355 | 17,12 |
| R. 321/46 *) | 345 | 17,05 |
| R. 376/46 „ | 375 | 16,55 |
| R. 394/46 „ | 368 | 16,85 |
| R. 397/46 „ | 371 | 16,68 |

*) korzenie o kształcie kulistym

Widzimy, że buraki cukrowe kuliste są, jeśli chodzi o plon i % cukru, typem plennym o nieco niższym % cukru niż wzorzec plenny. Z tego względu oraz z powodu zbyt dużej straty przypadającej na głowę buraka o kształcie kulistym, zwróciliśmy większą uwagę na typy buraków o korzeniu krótkim, w kształcie stożka i stosunkowo niedużej głowie. Łatwość wydobycia takich korzeni jest prawie taka sama, jak korzeni okrągłych. Wartość tych buraków o korzeniu stożkowatym w porównaniu z odmianą wysokocukrową i plenną ilustruje tabela III. Kształt korzeni tych rodów przedstawia rycina 2.

TABELA III

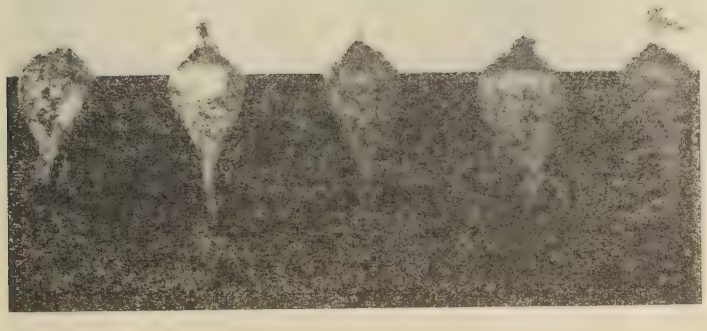
| Odmiana | 1947 r. | | 1948 r. | |
|---|---|---|---|---|
| | Plon korzeni q/ha | % cukru | Plon korzeni q/ha | % cukru |
| Wzorzec cukrowy | 257,05 | 21,55 | 270 | 21,25 |
| „ plenny | 320,0 | 17,05 | 355 | 17,12 |
| R. 328/45 *) | 298,0 | 18,95 | — | — |
| R. 571/45 „ | 305,0 | 18,7 | — | — |
| R. 223/45 „ | 301,0 | 18,8 | — | — |
| R. 227/45 „ | 307,0 | 19,01 | — | — |
| R. 782/46 „ | | | 330,0 | 18,52 |
| R. 564/46 „ | | | 327,0 | 18,85 |
| R. 725/46 „ | | | 329,0 | 18,71 |
| R. 925/46 „ | | | 315,0 | 19,05 |

*) korzenie o kształcie stożkowatym.

Widzimy, że rody buraków cukrowych o korzeniu stożkowatym są — pod względem % cukru i plonu korzeni — w typie buraków kierunku normalnego i jako takie mogą służyć jako materiał wyjściowy dla hodowli marek o krótkim korzeniu.

Ciekawe są obserwacje nad skłonnością form o krótkim korzeniu do tworzenia korzeni rozwidlonych. Porównano je pod tym względem

z odmianą plenną i wysokocukrową. W warunkach pola doświadczalnego w Bydgoszczy, na którym nigdy nie stosujemy głębokiej orki ani orki



Ryc. 2. Buraki krótkie i stożkowate

z pogłębiaczem, wszystkie odmiany buraków cukrowych wykazują duży % korzeni rozwidlonych z powodu złej struktury dolnych warstw gleby.

Wyniki tych porównań zestawiono w tabeli IV.

TABELA IV

| Odmiana | Rok 1947 % korzeni rozwidlonych | Rok 1948 % korzeni rozwidlonych | Rok 1949 % korzeni rozwidlonych | Rok 1950 % korzeni rozwidlonych |
|---|---|---|---|---|
| Wzorzec cukrowy | 22 | 27 | 25 | 21 |
| Wzorzec plenny | 37 | 39 | 32 | 33 |
| R. 178 | 12 | 11 | 8 | 17 |
| R. 179 | 8 | 7 | 2 | 8 |
| R. 365 | 10 | 4 | 7 | 5 |
| R. 366 | 3 | 10 | 5 | 11 |

Tak jak należało się spodziewać, rody o krótkim korzeniu na tak płytkiej i źle uprawianej ziemi, są mniej skłonne do tworzenia korzeni rozwidlonych, niż odmiany buraków cukrowych o długim korzeniu. Cechę tę należy zapisać na dobro tych buraków, ponieważ nie tylko kształt, ale i widlastość korzeni wpływa decydująco na łatwość lub trudność wydobycia z ziemi. Brak rozwidlenia na glebie płytkiej wskazuje

ponadto, że buraki takie mogłyby być uprawiane na glebach o gorszej strukturze podglebia i w ogóle płytkich.

STRESZCZENIE

Prowadzone od roku 1943 prace hodowlane, mające na celu otrzymanie buraków cukrowych o krótkim korzeniu dla ułatwienia mechanicznego kopania korzeni oraz umożliwienia uprawy buraków na glebach płytszych doprowadziły do otrzymania dwóch typów buraków cukrowych: o korzeniach okrągłych, które z powodu zbyt niskiego % cukru — mimo wysokiego plonu — nie nadają się jako materiał wyjściowy do hodowli, oraz buraków o korzeniu w kształcie krótkiego stożka, które zbliżone są pod względem użytkowym do buraków obecnie uprawianych kierunku normalnego.

Buraki cukrowe stożkowate wykazują pewną tendencję tworzenia form kulistych, co należy zwalczać w dalszej selekcji oraz należy zwrócić uwagę na równomierność wystawania głowy buraka nad ziemię dla ułatwienia mechanizacji sprzętu liści.

Dotychczasowe wyniki wskazują, że otrzymanie odmiany buraków cukrowych o zmienionym kształcie korzenia umożliwiającym uprawę buraków cukrowych na glebach płytszych oraz ułatwiających mechanizację sprzętu jest możliwe do osiągnięcia.

Wartości tej nowej odmiany w porównaniu do istniejących odmian buraków cukrowych może być dopiero oceniona po wyprodukowaniu z posiadanych rodów elity i nasion oryginalnych.

*Z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*
*Dział Buraka i Roślin Korzeniowych*
*Zespół Genetyki i Cytologii*

A. FILUTOWICZ

## SOME RESULTS ON BREEDING SHORT ROOT SUGAR BEETS

SUMMARY

Two types of sugar beets were obtained as a result of breeding operations carried out since 1943 for the purpose to obtain short root sugar beets. Such beets would facilitate mechanical harvesting of sugar beet roots and rendar possible the cultivation of sugar beets on shallow soils. The two types are as follows: round root beets with a relatively low

sugar content and therefore unsuitable for breeding purposes notwithstanding their high yields, and beets with short conical shaped roots similar in respect to their properties to normal present day sugar beets.

The conical shaped beets show a certain tendency to form globular shaped roots, which property should be eliminated during further selection. Furthermore attention should be given to the uniform protrusion of the beets heads above the soil level as this facilitates mechanical harvesting of the leaves.

The results sofar reached show that it is possible to obtain sugar beets with a changed root shape allowing for the cultivation of sugar beets on shallower soils and also facilitating mechanical harvesting.

The value of the new variety as compared with existing varieties of sugar beets can be appraised only after producing elite and original seeds from the existing strains.

А. ФИЛЮТОВИЧ

## ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ С УКОРОЧЕННЫМ КОРНЕМ

РЕЗЮМЕ

Селекционная работа, которую проводили от 1943 года, с целью получения сахарной свеклы с укороченным корнем, как более удобной для механизированной уборки корнеплодов и для возможности возделывания свеклы на неглубоких почвах, — привела к получению двух типов сахарной свеклы: с круглым корнем, который по поводу слишком низкого процента сахару — несмотря на высокий урожай — не пригоден на исходной материал к селекции свеклы; и свеклы с корнем в форме короткого конуса, которая относительно потребительных качеств отвечает свекле нормального направления, возделываемой в настоящее время.

Конусная сахарная свекла показывает какбудто тенденцию к образованию форм круглых, что следует преодолевать в дальнейшей селекции, а также следует обратить внимание на равномерное выставание наружу головы свеклы, для удобства механизированного сбора ботвы.

Полученные до настоящего времени результаты показывают, что преобретение сорта сахарной свеклы с измененной формой корня, позволяющого на обработку сахарной свеклы на неглубоких почвах и облегчающих механизированную уборку, — возможно.

Ценность этого нового сорта, по сравнении с существующими сортами сахарной свеклы, может быть определена только после выведения из наличных родов элиты и семян орыгинальных.

LITERATURA

Filutowicz A., 1950. Rola kolchicyny w otrzymaniu poliploidalnych roślin. Postępy Wiedzy Rolniczej. Nr. 1—2.

Gregor W. J., 1953. Round Sugar Beet. Scottish Plant Breeding Station. Annual Report, str. 31—33.

Kozłowski A. J., 1947. Sacharnaja swiekła okrugłoj formy. Dokł. Wsiesoj. Akad. Sielskochoz. N. im. W. J. Lenina 21 str. 20. Moskwa.

# Przebieg pobierania mineralnych składników pokarmowych w toku okresu wegetacyjnego przez *Nephrolepis exaltata* Schott

STANISŁAW WÓYCICKI

(Wpłynęło dn. 10. II. 1953 r.)

Zasady nawożenia roślin ozdobnych nie są dotychczas jeszcze dokładnie opracowane. Świadczyć może o tym chociażby obszerny podręcznik J. Beckera-Dillingen (1937), w którym rozdział traktujący o nawożeniu powszechniej uprawianych kwiatów zajmuje zaledwie 20 stron, podczas gdy zasady nawożenia warzyw opracowane zostały na 103 stronach.

Możność tak obszernego potraktowania rozdziału o nawożeniu warzyw zawdzięcza J. Becker między innymi pracy polskiego uczonego F. Kotowskiego (1930), który zbadał przebieg pobierania pokarmów przez ważniejsze rośliny warzywne.

W celu częściowego chociażby wypełnienia istniejącej luki podjąłem już w roku 1933 badania nad przebiegiem pobierania składników pokarmowych przez najczęściej uprawiane rośliny ozdobne, przede wszystkim więc przez złocienie — *Chrysanthemum indicum* — i popielniki — *Senecio cruenthus* (S. Wóycicki 1933), a następnie przez cyklameny — *Cyclamen persicum* — i pierwiosnkę kubkowatą — *Primula obconica* (S. Wóycicki 1936), wreszcie przez tulipany (S. Wóycicki 1945/46).

Badania te pozwalają nam zorientować się w potrzebach pokarmowych poszczególnych roślin, wskazują bowiem w jakich mniej więcej ilościach i w jakim stosunku są przez nie pobierane podstawowe składniki pokarmowe (N, $P_2O_5$, $K_2O$) w różnych okresach wzrostu. Zaznajomienie się z przebiegiem pobierania tych właśnie składników pokarmowych jest szczególnie ważne w tym wypadku, gdy stosujemy przyjętą powszechnie w kwiaciarstwie zasadę nawożenia pogłównego („podkarmiania").

W wypadku kiedy mamy do czynienia z roślinami uprawianymi w doniczkach, ten sposób nawożenia musi być stosowany i to nawet kilkakrotnie w ciągu okresu wegetacyjnego. Z całą pewnością można bowiem twierdzić, że ilość składników pokarmowych zawartych w tej niewielkiej masie ziemi, jaką wypełniona jest doniczka, jest niewystar-

czająca, by roślina mogła bujnie się rozrastać i obficie kwitnąć. Toż samo dotyczy roślin pozostających w ciągu szeregu lat na jednym i tym samym miejscu.

Przeanalizowanie przebiegu pobierania składników pokarmowych umożliwia nam, jak to słusznie podkreślili w swej pracy H. Wilfarth, H. Roemer i G. Wimmer (1906), stosowanie nawożenia pogłównego w najbardziej odpowiednim momencie, tj. wówczas, gdy składniki te pobierane są najenergiczniej.

Paproć *Nephrolepis exaltata* Schott oraz liczne jej odmiany jest u nas powszechnie uprawiana. W produkcji nie napotykamy tu na większe trudności. Rozmnażamy ją łatwo przez podział silniej rozrośniętych starszych osobników lub przez odejmowanie młodych roślin powstających przy końcu rozłogów.

Bujny wzrost, jaki cechuje tę paproć, oraz duża ilość wytwarzanych liści powodują, że często obserwować się tu dają objawy zagłodzenia. Szczególnie wyraźnie rzuca się w oczy, jak to stwierdziła M. Solecka (1952/53), niedobór azotu, w braku którego liście mają zielonożółte zabarwienie, przy czym ilość wytwarzanych liści zmniejsza się znacznie, wskutek czego rośliny tracą na wartości.

Zbadanie przebiegu pobierania mineralnych składników pokarmowych przez *Nephrolepis* przeprowadzone zostało w czasie od maja do września 1952 roku, tj. w okresie produkcji tych roślin. Rozsada, z której pobrana była pierwsza próbka, składała się z roślin posiadających dwa silniej wykształcone, mniej więcej 20 cm długości liście. Rośliny te posadzone zostały w szklarni na grzędach wypełnionych ziemią liściową z niewielkim dodatkiem ściółki torfowej niekompostowanej, w odstępach 30×30 cm. Na grzędzie tej paprocie pozostały do końca doświadczenia bez przesadzania. Zabiegi pielęgnacyjne polegały na podlewaniu i zraszaniu roślin w miarę potrzeby i cieniowaniu szklarni w dni słoneczne.

Próbki kolejne pobierane były w odstępach 20-dniowych. Zawartość azotu, kwasu fosforowego, potasu i wapnia oznaczano ogólnie przyjętymi metodami analitycznymi. Procentowa zawartość tych składników w absolutnie suchej masie, wzajemny ich stosunek w różnych fazach wzrostu roślin oraz ilość pobranych składników w przeliczeniu na 100 roślin podana jest w załączonej tabeli.

Dane te wskazują, że przyrost zarówno świeżej, jak i suchej masy jest tu stosunkowo b. szybki. W ciągu pięciu miesięcy rośliny powiększają swą masę prawie pięćdziesięciokrotnie.

Równolegle z przyrostem masy liści i korzeni zachodzi nagromadzanie azotu, kwasu fosforowego, potasu i wapnia. Procentowa ilość tych składników w absolutnie suchej masie nie ulega większym wahaniom w po-

szczególnych fazach wzrostu. Zawartość azotu wykazuje wahania w granicach od 1,58 do 1,88%, przeważnie jednak wynosi 1,71—1,79%. W zawartości kwasu fosforowego wahania są jeszcze mniejsze, gdyż wynoszą od 0,61 do 0,79%. Znaczniejsze różnice występują w zawartości potasu, początkowo bowiem ilość jego wynosi 2,01%, później stopniowo

TABELA I

*Nephrolepis exaltata* Schott

Przyrost świeżej i suchej masy oraz nagromadzanie azotu, kwasu fosforowego, potasu i wapnia

| Data pobrania próbki | Przyrost w g w przeliczeniu na 100 roślin | | Procentowa zawartość w abs. suchej masie | | | | Wzajemny stosunek składników pokarmowych w różnych fazach wzrostu | | | | 100 roślin pobrało w g | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | świeżej masy | abs. suchej masy | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | CaO | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | CaO | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | CaO |
| 1. V | 307 | 71 | 1,79 | 0,73 | 2,01 | 0,69 | 2,4 | 1 | 2,7 | 0,9 | 1,27 | 0,52 | 1,42 | 0,48 |
| 20. V | 1526 | 282 | 1,58 | 0,65 | 2,59 | 0,61 | 2,4 | 1 | 4,0 | 0,9 | 4,45 | 1,83 | 7,30 | 1,76 |
| 10. VI | 3098 | 523 | 1,71 | 0,68 | 2,64 | 0,82 | 2,5 | 1 | 4,0 | 1,2 | 8,94 | 3,55 | 13,81 | 4,29 |
| 1. VII | 5806 | 1063 | 1,71 | 0,61 | 2,59 | 1,01 | 2,8 | 1 | 4,2 | 1,7 | 18,17 | 6,48 | 27,53 | 10,73 |
| 20. VII | 7644 | 1321 | 1,88 | 0,79 | 3,06 | 1,09 | 2,4 | 1 | 3,9 | 1,4 | 24,82 | 10,43 | 40,42 | 14,39 |
| 10.VIII | 8041 | 2100 | 1,78 | 0,75 | 2,83 | 1,12 | 2,4 | 1 | 3,8 | 1,5 | 37,38 | 15,75 | 59,43 | 23,52 |
| 1. IX | 12293 | 2680 | 1,76 | 0,75 | 3,01 | 1,05 | 2,3 | 1 | 4,0 | 1,4 | 47,16 | 20,10 | 80,66 | 28,14 |
| 20. IX | 17185 | 3230 | 1,63 | 0,74 | 2,93 | 0,95 | 2,2 | 1 | 4,0 | 1,3 | 52,64 | 23,90 | 94,33 | 30,68 |

wzrasta do 3,01—2,93%. Dość duże wahania dają się obserwować również w zawartości wapnia: 0,61—1,12%. Na ogół procentowa zawartość wszystkich wymienionych tu składników jest niższa w początkowych fazach wzrostu (maj—czerwiec), zwiększa się zaś nieco w fazach późniejszych (lipiec—wrzesień). Można byłoby mniemać, że mimo osłabionego nieco w okresach późniejszych tempa wzrostu, w maju bowiem i czerwcu zarówno świeża jak i absolutnie sucha masa powiększa się w odstępach dwudziestodniowych prawie że dwukrotnie, podczas gdy w lipcu—wrześniu przyrost ten nie przekracza $^1/_3$ poprzednich notowań, nagromadzanie wszystkich badanych składników pokarmowych nie słabnie, lecz jak gdyby wzrasta. Zjawisko to tłumaczy się jednak prawdopodobnie nadmiernym nagrzewaniem się powietrza w szklarni wskutek silnej operacji słońca w czasie lipca i sierpnia, w rezultacie czego wzmaga się transpiracja. Dzięki podlewaniu rośliny tu uprawiane mają jednak możność pobierania w obfitości wody, wraz z którą przenikają do tkanek rozpuszczone w niej związki, nagromadzając się w narządach w większych nieco

ilościach. W drugiej połowie września, gdy nastają dni chłodniejsze, procentowa zawartość zarówno azotu, jak kwasu fosforowego, potasu i wapnia spada.

Stwierdzić poza tym należy, że procentowa zawartość badanych tu składników pokarmowych jest w korzeniach znacznie mniejsza, jak na to wskazują dane tabeli II, niż w liściach.

TABELA II

Porównanie procentowej zawartości azotu, kwasu fosforowego, potasu i wapnia w absolutnie suchej masie korzeni i liści

| Data pobrania próby | Liście | | | | | Korzenie | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Abs. sucha masa g | % N | % $P_2O_5$ | % $K_2O$ | % CaO | Abs. sucha masa g | % N | % $P_2O_5$ | % $K_2O$ | % CaO |
| 1. V | 47 | 2,23 | 1,00 | 2,74 | 0,81 | 24 | 1,00 | 0,25 | 0,67 | 0,46 |
| 20. V | 209 | 1,79 | 0,75 | 2,97 | 0,62 | 73 | 0,93 | 0,36 | 1,42 | 0,56 |
| 10. VI | 337 | 2,07 | 0,85 | 3,30 | 0,86 | 186 | 1,06 | 0,37 | 1,43 | 0,75 |
| 1. VII | 667 | 2,16 | 0,75 | 3,34 | 1,19 | 396 | 0,93 | 0,37 | 1,43 | 0,75 |
| 20. VII | 865 | 2,34 | 0,96 | 3,80 | 1,23 | 456 | 1,00 | 0,46 | 1,66 | 0,81 |
| 10. VIII | 1235 | 2,32 | 0,95 | 3,74 | 1,16 | 865 | 1,02 | 0,46 | 1,52 | 1,07 |
| 1. IX | 1784 | 2,23 | 0,96 | 3,74 | 1,28 | 896 | 0,96 | 0,39 | 1,68 | 0,67 |
| 20. IX | 2297 | 1,87 | 0,84 | 3,57 | 1,08 | 933 | 0,96 | 0,37 | 1,37 | 0,66 |

Procentowa zawartość azotu w suchej masie korzeni jest mniej więcej o połowę mniejsza niż w suchej masie liści. Kwasu fosforowego i potasu zawierają liście zazwyczaj 2 i ½ raza tyle co korzenie. Stosunki te utrzymują się w ciągu całego czasu okresu badań.

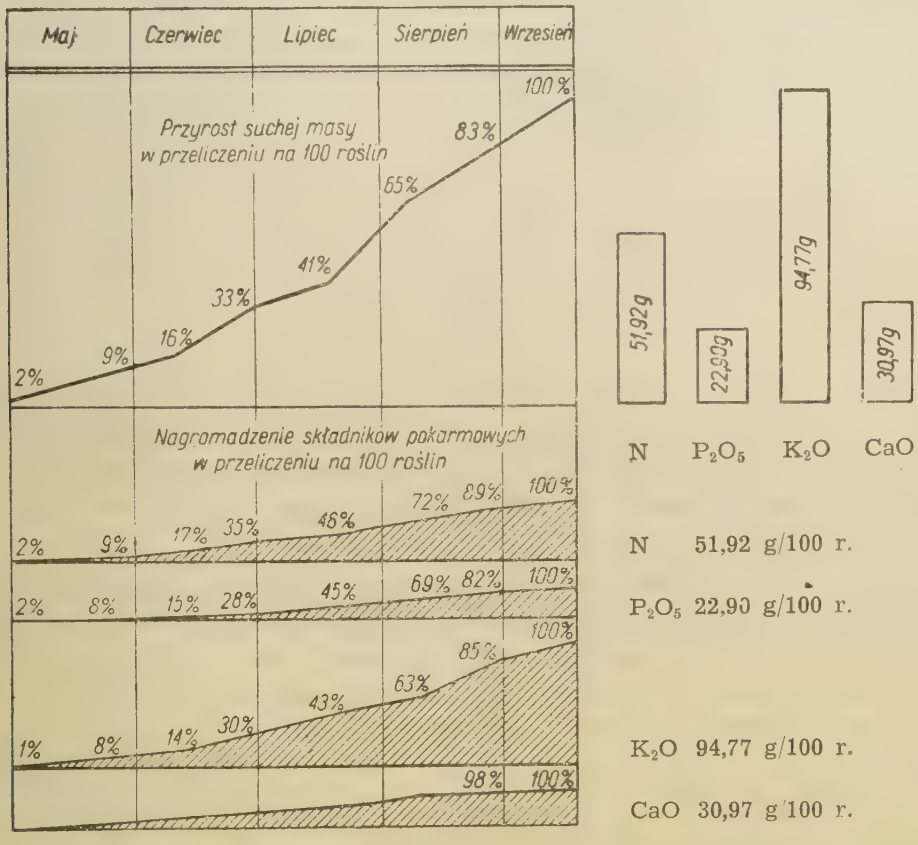
Nieco inaczej zachowuje się wapń. W pierwszych bowiem fazach wzrostu ilość jego w liściach jest niewiele co większa niż w korzeniach, później jednak wyraźnie wzrasta, tak iż we wrześniu procentowa zawartość wapnia w liściach jest już dwukrotnie wyższa. Prawdopodobnie nagromadza się on w większych ilościach głównie w tkankach starszych liści.

Paprocie te nie przechodzą wyraźniej zaznaczonego okresu spoczynkowego. Silniejszych zakłóceń we wzroście u nich nie obserwujemy. W przebiegu nagromadzenia składników pokarmowych nie daje się zauważyć — jak na to wskazuje załączony tu wykres — gwałtowniejszych wahań, które by mogły świadczyć o słabszym lub intensywniejszym ich zapotrzebowaniu w różnych fazach wzrostu. Wszystko to wskazywałoby na konieczność stałego i regularnego zasilania paproci w pewnych odstępach czasu.

Na wykresie rzuca się w oczy różnica ilości pobieranego azotu, kwasu fosforowego i potasu. W największej ilości pobierany jest przez *Nephro-*

*lepis* potas i azot. Zapotrzebowanie na kwas fosforowy jest względnie niewielkie.

Stosunek, w jakim pobierane są składniki pokarmowe dostarczane zazwyczaj przy nawożeniu, wynosi tu 2,2 N : 1 $P_2O_5$ : 4,0 $K_2O$, odpowiada więc on tym stosunkom, jakie stwierdzone zostały u innych roślin ozdobnych.




Jedna roślina pobiera w czasie od maja do września włącznie około 0,52 g azotu, 0,23 g kwasu fosforowego i 0,95 g potasu. Mam wrażenie, że przy dążeniu do osiągnięcia możliwie najbujniejszego ulistnienia, które jest wyłączną ozdobą tych roślin, jest to minimalna ilość składników pokarmowych, które winniśmy im dostarczyć w trakcie pogłównego zasilania.

## STRESZCZENIE WYNIKÓW

Badania nad przebiegiem pobierania składników pokarmowych dostarczanych zazwyczaj przy nawożeniu pozwalają nam zorientować się, w jakich ilościach i w jakim czasie są one nagromadzane przez rośliny.

Przebieg nagromadzania składników pokarmowych przez *Nephrolepis* ilustruje załączony wykres. Ponieważ rośliny te uprawiane są w szklarni na grzędzie lub w doniczkach, przeto zasób składników pokarmowych zawarty w niewielkiej masie ziemi, jaką mają one do dyspozycji, jest tak nieznaczny, że wymagania nawozowe pokrywają się tu prawdopodobnie z wymaganiami pokarmowymi. Ponieważ jedna roślina pobiera w czasie od maja do września włącznie około 0,52 g azotu, 0,23 g kwasu fosforowego i 0,95 g potasu, przeto byłyby to minimalne ilości, jakie winny być jej dostarczone w trakcie pogłównego zasilania.

*Z Zakładu Roślin Ozdobnych S. G. G. W.*

ST. WÓYCICKI

## THE COURSE OF ABSORPTION OF NUTRITIVE FACTORS BY *NEPHROLEPIS EXALTATA* SCHOTT

SUMMARY

Studies on the course of absorption of nutritive factors, which are usually supplied by fertilization, make possible an estimation as to the amount of, and the time when, these factors are accumulated by the plant. When this is known the plants can be supplied with nutritive factors at the most propitious period of their growth.

The curve reproduced here illustrated the course of accumulation of nutritive factors by *Nephrolepis*. The differences in the accumulated amounts of nitrogen, phosphoric acid, potassium, and calcium are prominent. Potassium and nitrogen are accumulated in greatest quantities. The demand for phosphoric acid is comparatively small.

The relation between the amounts in which these factors are absorbed is as follows: 2,2 N : 1 $P_2O_5$ : 4,0 $K_2O$ . From May to September inclusively one plant absorbs approximately 0,52 g of nitrogen, 0,23 g of phosphoric acid, and 0,95 g of potassium.

Experiments were carried out on plants grown in a glasshouse.

СТ. ВУЙЦИЦКИ

## ПРОЦЕСС ПОСТУПАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЕ *NEPHROLEPIS EXALTATA* SCHOTT

РЕЗЮМЕ

Исследования процесса поступания питательных веществ, доставляемых обыкновенно растению при удобрении, позволяют нам ориентироваться в том, какое количество и в продолжении какого времени

вещества эти накопляются в данном растении. Это делает возможным дополнительное питание растений (подкормку) в наиболее соответствующих моментах их возрастания.

Процесс накопления питателных веществ растением *Nephrolepis* образует приложенный график. Здесь бросается в глаза разница в количестве поступившего в растение азота, фосфорной кислоты, калия и кальция. Самое большое количество поступило здесь калия и азота. Требование к фосфорной кислоте было сравнительно невелико.

Соотношение поступания этих веществ равняется: 2,2 N: 1 $P_2O_5$: :4,0 $K_2O$. Одно растение поглощает в периоде от мая до сентября включительно около 0,52 г азота, 0,23 г фосфорной кислоты и 0,95 г калия.

Опыты эти проведены были с растениями воспитываемыми в теплице.

## LITERATURA

J. Becker-Dillingen., 1937. Handbuch der Ernährung der Gärtnerischen Kulturpflanzen, Berlin.

F. Kotowski., 1950. Studia nad pobieraniem pokarmów przez rośliny warzywne, Roczniki Nauk Rolniczych, Tom XXIV.

M. Solecka., 1952/53. Wpływ różnych dawek azotu, fosforu i potasu na *Nephrolepis* sp. Praca dyplomowa S. G. G. W.

H. Wilfarth, H. Roemer u. G. Wimmer., 1906, Ueber die Nährstoffaufnahme der Pflanzen in verschiedenen Zeiten ihres Wachstums, Die Landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen, Bd. LXIII.

S. Wóycicki., 1933, Materiały do poznania okresowości pobierania składników pokarmowych przez rośliny ozdobne, Cz. 1, Złocienie (*Chrysanthemum indicum* L.) i popielniki (*Senecio cruenthus* D. C.), Acta Soc. Bot. Pol. Vol. X.

S. Wóycicki., 1936, Pobieranie składników pokarmowych przez rośliny ozdobne, Cz. 2, Cyclamen (*Cyclamen persicum* Mill.) i pierwiosnka (*Primula obconica* Hance), Roczniki Nauk Ogrodniczych, Vol. III .

S. Wóycicki., 1945/46, Pobieranie składników pokarmowych przez tulipany, Sprawozdania Tow. Nauk. Warszawskiego, R. XXXIX i XL.

# Szczepienie wzajemne pomidora *(Lycopersicum esculentum)* i pieprzu tureckiego *(Capsicum annuum)*

ALFONS KUŻDOWICZ

(Wpłynęło dn. 26. III. 1954 r.)

W rozwiązywaniu zagadnienia syntezy alkaloidów główną rolę odegrały szczepienia wzajemne roślin alkaloidowych i bezalkaloidowych. Okazało się, że np. synteza alkaloidów grupy tropinowej i nikotynowej uzależniona jest od systemu korzeniowego i że alkaloidy tych grup przechodzą z podkładki na zraz. W przypadku zaszczepienia na roślinie alkaloidowej rośliny bezalkaloidowej zaszczepione organizmy przedstawiają system alkaloidowy. Natomiast w przypadku szczepień odwrotnych, a więc rośliny alkaloidowej na podkładce bezalkaloidowej, tak podkładka jak i zraz nie wykazują alkaloidów, a więc stają się systemem bezalkaloidowym — I. Głuszczenko (1950).

Tworzenie kwasów organicznych i witaminu C, jak podaje N. M. Tuszniakowa (1948), uzależnione jest również od systemu korzeniowego.

Natomiast na przebieg syntezy alkaloidów grupy glikolowej (glikoalkaloidy — solanina, demisyna, tomatyna) system korzeniowy podkładki nie wywiera żadnego wpływu. Miejsce tworzenia się tych alkaloidów znajduje się więc w liściach, a prawdopodobnie i w łodydze (S. N. Prokoszew i współprac. 1952).

Badania nasze miały na celu stwierdzenie, czy kapsaicyna należąca do grupy związków amidowych może być syntetyzowana przez części nadziemne rośliny, czy też do jej syntezy konieczny jest system korzeniowy. Dalszym celem tej pracy było przebadanie, czy kapsaicyna przechodzi z podkładki do zrazu względnie ze zrazu na podkładkę. W przypadku dodatniego wyniku może udałoby się otrzymać pomidory o odmiennych właściwościach smakowych.

Związek amidowy kapsaicyna jest składnikiem różnych gatunków pieprzu. Owoce *Capsicum annuum* zawierają około 0,2% kapsaicyny, owoce *Capsicum fastigiatum* 0,15—0,5%.

Wykonanie analiz na zawartość kapsaicyny nie przedstawia trudności ze względu na jej ostre właściwości smakowe. Za pomocą smaku dają się wykazać ilości 1/800 mg. A jeszcze w rozcieńczeniu 1 : 2 milionów można ją smakowo rozpoznać (G. Klein 1933).

W literaturze nie spotkałem prac, które by omawiały zagadnienie syntezy kapsaicyny i ewentualnej jej wędrówki w roślinie. A. S. Kruzilin i W. F. Bielik (1953) badając wpływ szczepień na przemianę materii u oddalonych mieszańców wegetatywnych pomidora, pieprzu tureckiego, bakłażanu i miechunki stwierdzili wyraźne zmiany w składzie biochemicznym szczepionych roślin. Zmiany te dotyczyły zawartości suchej masy, cukrów, witaminu C i białek. Także plenność tych mieszańców była wyższa. Wpływ szczepień przejawiał się nie tylko w roku szczepienia, ale i w następnych pokoleniach nasiennych. Szczególnie silny efekt dawało powtórne przeszczepienie na te same podkładki. Spośród wszystkich kombinacji krzyżówkowych szczególnie ciekawie zapowiada się krzyżówka pomidora z bakłażanem odznaczająca się wyższą plennością, bogatą zawartością witaminu C, węglowodanów i suchej masy.

J. Limbrek (1951) szczepił pieprz turecki na kolcowoju i na pomidorach oraz pomidory na pieprzu. Autor ten badał wpływ szczepień na mrozoodporność. Pieprz turecki (odmiana słodka) zaszczepiony na kolcowoju dał owoce normalne i bez zmiany właściwości smakowych. Zawierały one jednak wybitnie mniej nasion niż rośliny kontrolne (23 i 17 kontrola 180 nasion) i kiełkowanie ich było słabsze. Pieprz zaszczepiony na kolcowoju zmarzł w temp. — 7°C. Pomidor zaszczepiony na pieprzu wytrzymał temperaturę —4°C, pomimo że obydwie rośliny, podkładka i zraz należą do ciepłolubnych.

## Badania własne

Do szczepień wzięliśmy dwie odmiany pomidorów Immun i Potentat, a z pieprzów tureckich odmianę Cayenne, która należy do najostrzejszych papryk.

Szczepienia wykonane były w klin i za skórkę, przy czym w przypadku szczepienia pomidorów na pieprzu brano zrazy w stadium dwuliścieniowym wzgl. 1 lub 2 listka kolejnego. Zrazy pieprzu były brane w stadium 3—5 listka, a nawet i starsze. Szczepienia pieprzu w stadium dwuliścieniowym nie zrastały się zupełnie.

Co do zrastania się z sobą szczepień tych dwóch gatunków, to A. Worobiow (1951) podaje, że przy szczepieniach roślin zielnych obserwuje również często niejednakowe przyjmowanie się poszczególnych roślin jednych na drugich. I tak np. stosunkowo źle przyjmują się pomi-

dory na pieprzu i na pokrzyku. J. Limberk (1951) szczepiąc paprykę słodką na kolcowoju (*Lycium barbarum*) nie stwierdził żadnych zakłóceń w zroście i w późniejszym rozwoju roślin. Do szczepień tych autor brał paprykę w stadium 4 listka. To samo odnosi się do szczepień pomidorów na papryce i papryki na pomidorach.

A. S. Kruzilin i W. F. Bielik (1953) do szczepień wzajemnych papryki i pomidora brali na zrazy rośliny w stadium 1—2 kolejnych listków. Stwierdzili oni, że rośliny te zrastają się lepiej niż np. pomidor z miechunką. Pomidor na pieprzu prawie zawsze przyjmuje się, natomiast szczepienia odwrotne pieprzu na pomidorze zrastały się gorzej, a przy całkowitym usunięciu aparatu liściowego zraza, zupełnie nie udają się. Do szczepień tych autorzy użyli również papryki słodkiej. Obserwacje te zgadzają się zupełnie z naszymi badaniami. U nas również pomidory przyjmowały się lepiej na pieprzu niż pieprz na pomidorach.

W przypadku szczepień pomidora na pieprzu przyjęło się 90% szczepionych zrazów, a w szczepieniach odwrotnych papryki na pomidorach 75%.

Na podkładki w przypadku szczepień pomidorów na pieprzu oraz w szczepieniach odwrotnych braliśmy dobrze rozwinięte rośliny w stadium kwitnienia, wzgl. na krótko przed kwitnieniem.

Rośliny te prowadzone były w doniczkach. Po ścięciu wierzchołka i odchyleniu skalpelem skórki w miejsce nacięcia wstawialiśmy odpowiednio przycięty z jednej czy z obydwu stron zraz. Szczepienia w klin zrastały się gorzej ze względu na to, że trudniej jest zestawić przy tego rodzaju szczepieniach młodą delikatną siewkę z dobrze rozwiniętą podkładką (zbyt duże różnice anatomiczne). Szczepienia za skórkę dawały najlepsze wyniki. Do wiązania szczepień użyliśmy rafii. Po zaszczepieniu rośliny przenoszone były natychmiast do oszklonej gablotki, w której utrzymywana była odpowiednia wilgotność. Temperatura w gablotce wynosiła 18—22°C. Począwszy od drugiego dnia po szczepieniu gablotka była wietrzona codziennie przez coraz dłuższy okres czasu. Po 10—14 dniach można było wystawić szczepienia do szklarni, a następnie po kilku dniach wysadzono je w pole. Wiązanie zdejmowaliśmy przed wysadzeniem, wzgl. dopiero po pewnym okresie pobytu szczepień na polu.

W każdej serii szczepień u części roślin zastosowaliśmy metodę wychowywania zraza polegającą na obcinaniu kolejnych listków. W przypadku szczepienia zraza w stadium np. liścieni, po rozwinięciu następnej pary listków obcinaliśmy liścienie, a po rozwinięciu liści następnych ucinano pierwszy i drugi liść itd.

W kombinacji szczepień pieprzu na pomidorze konieczne było zostawienie na zrazie przynajmniej czterech listków, gdyż w przeciwnym wy-

padku zrazy ginęły. Zgodne to jest z doświadczeniami Kruzilina i Bielika (1953).

Tak wychowywane zrazy w porównaniu z nie wychowywanymi były opóźnione w kwitnieniu o około 2 tygodni. Z chwilą pojawienia się pączków kwiatowych na zrazach, które nie były wychowywane przestawaliśmy obcinać listki u zrazów wychowywanych. W przypadku stałego obcinania listków zraz pozbawiony zupełnie własnego aparatu asymilacyjnego zrzuca kwiaty i nie wiąże owoców. Dlatego z chwilą pojawienia się pączków trzeba przerwać obcinanie liści.

Prowadzone w ten sposób szczepienia rosły i rozwijały się normalnie. Żadnych większych zaburzeń w kwitnieniu i owocowaniu poza opóźnieniem i pewnym zmniejszeniem wagi owoców u tych roślin, którym obcinano liście nie stwierdziliśmy. Ilość nasion w owocach zebranych z tych zrazów była również nieco zmniejszona.

Niektóre ze szczepień pieprzu na pomidorze zawiązały nawet większą ilość owoców niż kontrolne rośliny nie szczepione. Lepsze lub gorsze zawiązywanie owoców uzależnione jest głównie od zrostu zeszczepionych roślin.

## Wyniki badań

Obserwacje i badania przeprowadzone zostały na 10 szczepieniach odmiany Potentat i 5 odmiany Immun na pieprzu tureckim odmiany Cayenne i na 10 szczepieniach pieprzu tureckiego na tych odmianach pomidorów. Analizy na zawartość kapsaicyny wykonane były za pomocą prób organoleptycznych. Badane były dojrzałe owoce pieprzu szczepionego na pomidorach, pomidorów, na których szczepiony był pieprz oraz owoce pieprzów, na których rosły pomidory i pomidorów zaszczepionych na pieprzu.

Nie stwierdzono żadnych różnic w zawartości kapsaicyny pomiędzy roślinami, którym obcinano liście i tymi, których nie pozbawiono własnego aparatu asymilacyjnego. Metoda ta w przypadku szczepienia pieprzu na pomidorze nie mogła dać wyniku prawdopodobnie i dlatego, że kapsaicyna zaczyna się tworzyć w owocach pieprzu dopiero w okresie rozwoju i dojrzewania owoców, a obcinanie prowadzono do chwili tworzenia pączków kwiatowych. W okresie syntezy tego związku zraz posiadał więc własne liście.

Wyniki analiz przedstawiają się następująco:

Szczepienia.

Pomidor × Pieprz turecki.

Owoce pomidora bez kapsaicyny.

Owoce pieprzu bez zmian.

Na żadnym ze szczepień pomidor jako zraz i pieprz jako podkładka, w owocach pomidora nie stwierdzono obecności kapsaicyny.

Pieprz jako podkładka nie zmienił również swej ostrości pomimo zaszczepienia na nim obcogatunkowego zraza.

Szczepienia odwrotne

Pieprz turecki × Pomidor.

Owoce pieprzu wykazały zawartość kapsaicyny. Owoce pomidora nie wykazały kapsaicyny. Pomimo braku własnego systemu korzeniowego pieprz turecki wykazał normalną zawartość kapsaicyny.

Owoce pomidora jako podkładki nie wykazały kapsaicyny, pomimo że owoce zaszczepionego na pomidorze pieprzu zawierały kapsaicynę. Kapsaicyna nie przechodzi więc ze zrazu do podkładki. Analizy wszystkich szczepień dały takie same wyniki.

## Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań szczepień wzajemnych pomidora i pieprzu tureckiego można stwierdzić, że:

a) należąca do grupy amidów kapsaicyna tworzy się w częściach nadziemnych rośliny. Własne korzenie pieprzu nie są konieczne do syntezy tego związku.

b) brak kapsaicyny w owocach pomidora w przypadku zaszczepienia go na pieprzu, a także w przypadku szczepienia odwrotnego pieprzu na pomidorze pozwala na wyciągnięcie wniosku, że kapsaicyna nie przechodzi z podkładki na zraz i ze zrazu na podkładkę.

c) nie udało się zmienić właściwości smakowych owoców pomidora przez szczepienia wzajemne pieprz-pomidor.

*Z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*
*Zespół Cytologii i Genetyki*
*w Bydgoszczy*

A. KUŻDOWICZ

## RECIPROCAL GRAFTING OF TOMATOES (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*) AND RED PEPPER (*CAPSICUM ANNUUM*)

SUMMARY

In order to study the problem of synthesis of the amide compound, capsaicin, and to prove the eventual movement of this substance in the plant, reciprocal grafting of tomatoes and red pepper was applied.

It was thought that in case of the movement of this compound in the

grafted plants, it might be possible to obtain tomatoes of differing taste properties.

The studies carried out proved that capsaicin is formed in the parts of the plant growing above the ground. Hence the root system of red pepper, the fruit of which contains this compound, are not necessary for its synthesis. Neither a movement of capsaicin from the stock to the scion, nor an opposite movement was proved. Thus it was not possible to change the taste properties of tomatoes.

А. КУЖДОВИЧ

## ВЗАИМНОЕ ВЕГЕТАТИВНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ ТОМАТА (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*) И КРАСНОГО ПЕРЦА (*CAPSICUM ANNUUM*)

РЕЗЮМЕ

С целью исследования вопроса синтеза соединений амида капсаицина и констатирования возможности его движения в растении, применено метод взаимного вегетативного скрещивания томата и красного перца. В случае утверждения движения этого соединения в растениях, возможно удалось бы получить томаты иных вкусовых качеств.

Проведенные исследования показали, что капсаицин создается в надземных частях растения. Корневая система красного перца, плоды которого содержат это соединение, не является здесь необходимой. Не констатировано перехода капсаицина с подвоя на привой, ни также обратного перехода.

В связи с этим не удалось изменить вкусовых качеств томата.

LITERATURA

Głuszczenko I. — 1950. „Wegetatywne krzyżowanie roślin". P. I. W. R. i L.

Klein G. — 1933. Handbuch der Pflanzenanalyse. Wien. Tom III. 219—220.

Kruzilin A. S., Bielik W. F. — 1953. Obmien wieszczestw w rastienijach pri oddalenoj wegetatiwnoj gibridizacji. Agrobiołogia Nr 3, 116—123.

Limberk J., 1951. Pokusy s rubováním nedřevnatých rostlin na rostliny dřevnaté. II Roubování rajských jabliček a papriky na kustovnici. Sbornik Československé akademie zemědělské Nr. 5, 335—340.

Prokoszew S. N., Petroczenko E. J., Ilin G. S., Baranowa W. Ł., Łebiediewa N. A. — 1952. „Gliukoalkaloidy w listiach i kłubniach wegetatiwno-priwitych paslenowych rastienii. Dokłady Akadiemii Nauk T. 83. Nr 6, 881—884.

Tuszniakowa N. M. — 1948. Znaczenije priwiwok w razrieszenii niekotorych problemow w biołogii. Trudy Instituta Gienietiki Nr 15.

Worobiow A. — 1951. Podstawy Genetyki Miczurinowskiej P. W. R. i L. s. 222.

# Warunki tworzenia się gałęzistych kłosów żyta

JADWIGA LEKCZYŃSKA i JAN WIONCEK

Do doświadczeń nad otrzymaniem form żyta z gałęzistym kłosem wzięto odmianę „Uniwersalne", która powstała z przekrzyżowania kilkunastu odmian uprawianych w Polsce z najlepszymi odmianami z kolekcji. Dzięki zastosowaniu metody swobodnego krzyżowania, odmianę tę otrzymano w krótszym, niż ma to miejsce normalnie, czasie. Żyto „Uniwersalne" odznacza się dużą produktywnością: w 1952 r. na poletkach doświadczalnych otrzymano plon 74 q/ha, a na polach uprawnych 36—44 q/ha. Biorąc pod uwagę wysoką produktywność oraz złożone mieszańcowe pochodzenie — a co za tym idzie i przypuszczalną plastyczność tej odmiany, postawiliśmy sobie zadanie wywołać w niej gałęzistość kłosa i jeszcze bardziej zwiększyć jej urodzajność.

Jesienią 1951 roku zastosowano naświetlanie nasion promieniami ultrafioletowymi. Zabieg ten nie dał pozytywnych rezultatów. Na skutek naświetlania nasion otrzymano rośliny, które dały grube ziarno; silnie podlegały grzybowi *Claviceps purpurea*, ale gałęzistości kłosa nie było.

Jednocześnie w drugim doświadczeniu przeprowadzono jarowizację nasion tejże odmiany w temperaturze od 0 do $+2^0$C, w przeciągu 27, 34, 41, 48, 55 i 62 dni. Jarowizowane nasiona wysiewano w odstępach 7-dniowych, poczynając od 9 września do 21 października, na polu nawiezionym pełną dawką obornika (około 300 q/ha) i pełnym nawożeniem mineralnym (NPK).

Jesień 1951 była u nas wybitnie sucha, skutkiem czego wschody były nierówne, opóźnione, a duża część nasion zupełnie nie powschodziła pomimo dobrej siły i energii kiełkowania. Rośliny, które powschodziły przed zimą, rozkrzewiły się bardzo słabo.

Zima 1951/52 na początku była łagodna i bezśnieżna, większe śniegi spadły dopiero w lutym—marcu.

Wiosną fazy wzrostowe roślin przebiegały normalnie.

Po zakończeniu kłoszenia, w doświadczeniu stwierdzono obecność kłosów, różniących się od normalnych, obecnością trzeciego, dobrze wykształconego kwiatka w kłosku. W niektórych kłosach nad trzecim płodnym kwiatkiem znajdowano czwarty, niezupełnie wykształcony.

Po szczegółowym przebadaniu dojrzałych kłosów, wybrano 16 z różnych okresów jarowizacji o najsilniej rozwiniętych trzecich kwiatkach w kłosku.

W 1952 roku wysiano uzyskany materiał dopiero 25 października na poletku przygotowanym w następujący sposób: Działkę o żyznej, ciężkiej glebie skopano ręcznie i wysiano następujące ilości nawozów mineralnych: N — 150 kg/ha pod postacią saletrzaku, $P_2O_5$ — 90 kg/ha pod postacią superfosfatu, $K_2O$ — 155 kg/ha pod postacią 40% soli potasowej. Nawozy rozsiano na dwa dni przed siewem żyta i następnie zagrabiono ręcznymi grabiami.

Siewu dokonano punktowo — przy rozstawie rzędów 30 cm, a roślin w rzędach co 15 cm. Z każdego z uprzednio wybranych 16-stu kłosów, wysiano po 40 ziarn w dwóch rzędach. Dla porównania wysiano 2 rzędy elity żyta „Uniwersalnego" w zwykły sposób — rzędowo, przy rozstawie rzędów co 30 cm.

Jesień 1952 była słotna i zimna. Przed nastaniem mrozów rośliny powschodziły, jednak nie zaczęły się krzewić.

Zima 1952/53 była śnieżna, lecz bez większych mrozów. Rośliny doświadczalne doskonale przezimowały i 27 marca żyto „ruszyło", to jest zaczęło wegetację.

W dniu zaczęcia wiosennej wegetacji podkarmiono żyto azotem pod postacią saletry wapniowej w ilości 30 kg N na hektar i potasem pod postacią 40% soli potasowej, w ilości 60 kg $K_2O$ na hektar. Bezpośrednio po rozsianiu nawozów glebę zruszono.

Dnia 8 kwietnia zaobserwowano początek krzewienia, które w dalszym ciągu przebiegało bardzo intensywnie.

Dnia 11 kwietnia część roślin doświadczalnych zaczęto zaciemniać, to jest skracać dzień świetlny. Zaciemnianie przeprowadzano przez przykrywanie roślin glinianymi doniczkami w czasie od 16 do 6 godziny, skracając przez to dzień świetlny do 10 godzin.

W dniu 20 kwietnia żyto nie zaciemniane zaczęło strzelać w źdźbło, a rośliny zaciemniane pozostały nadal w fazie krzewienia. Dla zapewnienia roślinom jak najlepszych warunków odżywiania korzeniowego w tym okresie podkarmiono rośliny fosforem pod postacią superfosfatu w ilości 60 kg $P_2O_5$ na hektar.

W drugiej połowie kwietnia i w maju panowała u nas susza i w tym okresie rośliny doświadczalne były podlewane tak, że zawsze w ciągu całego okresu wegetacji miały dostateczną ilość wody, a po każdym podlewaniu gleba w międzyrzędziach była zruszana.

Zaciemnianie roślin, jak już wspomniano wyżej, zaczęto 11 kwietnia a skończono 9 maja, czyli trwało ono 25 dni. Zaciemniane rośliny zatrzymały się w rozwoju, co przejawiło się późniejszym ich kłoszeniem (20 dni).

TABLICA I

fot. 1

fot. 2

fot. 3

TABLICA II

fot. 4

W okresie zaciemniania rośliny silnie krzewiły się. Część źdźbeł, pomimo zaciemniania, zaczęła strzelać i te źdźbła wykłosiły się o 4—6 dni przed innymi źdźbłami, nawet tej samej rośliny. Źdźbła takie w ilości 26 wystąpiły u 10 roślin zaciemnianych (wszystkich 32). Rośliny nie zaciemniane kłosiły się o dwa dni później w stosunku do wzorca wysianego rzędowo.

W czasie kłoszenia stwierdzono, że ogromna większość roślin zaciemnianych (około 90%) ma po 3—4 kwiatki w kłosku. Zmian kłosa w kierunku gałęzistości, czy formowaniu się dodatkowych kwiatków w kłosku, u nie zaciemnianych roślin podobnie jak i u wzorca nie było. Wszystkie rośliny, tak zaciemniane jak i nie zaciemniane zaczęły kwitnąć (pojawienie się pylników na zewnątrz kłosa) w 9—10 dniu po wykłoszeniu. Kwitnienie przeciągało się przez 10 do 15 dni.

W początkach kwitnienia podlano wszystkie rośliny roztworem superfosfatu (5 g/l) w ilości 3 l na 1 $m^2$, pod każdą roślinę.

Pod wpływem dobrego odżywiania korzeniowego i skracania dnia w okresie krzewienia-kłoszenia u części zaciemnianych roślin zaszły duże i różnokierunkowe zmiany, szczególnie w budowie kłosa.

Jak nadmieniono, część źdźbeł wykłosiła się 4—6 dni przed innymi źdźbłami tej samej rośliny. Źdźbła te odznaczają się mniejszą wysokością (skróciły się o $^1/_3$ do $^1/_5$ wysokości w stosunku do innych źdźbeł tej samej rośliny), większą grubością dokłosia, wydłużeniem osadki kłoskowej, skróceniem ości, wypukleniem się plewek. Skutkiem tych zmian, kłos taki przypomina trochę swym wyglądem *Triticum spelta* (fot. 1 i 2) i już podczas kwitnienia kłosy te zgięły się ku dołowi w połowie swojej długości.

U pewnej ilości kłosów wystąpiły zmiany innego rodzaju: na dokłosiu — w odległości 3—5 cm od nasady kłosa albo bezpośrednio u nasady, tworzyło się kolanko i wyrastał z niego liść. W pachwinie liścia wytwarzał się niedorozwinięty kłos, składający się zwykle z jednego lub dwóch kłosków. Zauważono, że z tych dodatkowych kolanek wyrastają nieraz po dwa liście. Jeden z kłosów został przypadkowo mechanicznie uszkodzony zaraz po wykłoszeniu (ścięty 3—4 cm powyżej ostatniego kolanka, w pachwinie liścia wytworzył się normalny kłos o 12 kłosach.

U trzech roślin pojedyncze kłosy posiadają początki gałęzistości. U jednego kłosa występującego w roślinie o normalnych kłosach istnieje rozgałęzienie wyrastające z jednej strony w miejscu najniższego kłoska, składające się z 9-ciu kwiatków oraz z tej samej strony w połowie długości kłosa wyrasta rozgałęzienie składające się z 5 kwiatków (fot. 3). W nierozgałęzionej części kłosa ziarna są normalnej wielkości, natomiast w części rozgałęzionej ziarna są drobniejsze.

U drugiej z wspomnianych wyżej trzech roślin, występuje jeden kłos z początkami gałęzistości objawiającymi się w postaci dwóch rozgałęzień w miejscu nasady najniższego piętra kłosków. Rozgałęzienia te mają po 5 i 6 kwiatków.

Trzecia z roślin odznaczających się początkami gałęzistości posiada trzy kłosy ze zmianami w kierunku gałęzistości. Kłosy te są prawie identyczne z kłosami wyżej opisanymi z tą różnicą, że posiadają one w rozgałęzieniu po 7—10 kwiatków.

Wreszcie, u jednej z roślin zaciemnianych, na 16 wszystkich kłosów wystąpiło 9 kłosów o gałęzistości zbliżonej do tej, jaka występuje u pszenicy *Triticum turgidum*. Gałęzi się tutaj dolna i środkowa część kłosa lub też tylko środkowa, przy czym występuje znaczna liczba rozgałęzień (10—15). W górnej — wierzchołkowej części kłosa nigdzie gałęzistość nie wystąpiła (ryc. 4).

Dotychczasowe badania nasze wykazują, że gałęziste kłosy żyta można otrzymać drogą kierunkowego oddziaływania czynnikami siedliska, a to stosując racjonalne odżywianie korzeniowe roślin i skracając dzień świetlny w okresie krzewienia-kłoszenia.

W dalszym ciągu pracy nad tym zagadnieniem będziemy zajmować się utrwaleniem cechy gałęzistości i poprawieniem jej jakości.

*Z Zakładu Hodowli Roślin*
*i Nasiennictwa SGGW w Warszawie*

J. LEKCZYŃSKA, J. WIONCEK

## THE CONDITIONS OF THE FORMATION OF BRANCHED EARS IN RYE

SUMMARY

Experiments were begun in 1951 with the rye variety „Uniwersalne" for the purpose of obtaining branched heads by acting on germinating grain with ultra violet rays. The mentioned measure did not give any positive results.

During the autumn of 1951 vernalized rye of the variety „Uniwersalne" was seeded in excellent agrotechnical conditions on barnyard manure (30 t/ha) and a full application of mineral fertilizers (NPK). Plants were obtained possessing heads with tri-flower spikelets.

The seed harvested from these plants was used for further experimentation conducted in 1952. Seeding was carried out at a spacing of

30 × 15 cm and the following fertilization applied: N — 150 kg/ha, $P_2O_5$ — 90 kg/ha, $K_2O$ — 155 kg/ha. In the spring a further dressing was given of 30 kg/ha N and 60 kg/ha $K_2O$. On April 11-th shortening of the period of daylight to 10 hours was commenced and this was continued for a period of 25 days i. e. to May 9-th. Before the period of heading the experimental plants were given an addition application of a superphosphate solution (5 g/l) in a quantity of 3 1/m². The heading of plants which were subject to darkening was retarded 20 days.

From amongst the plants subjected to darkening there appeared far reaching and various changes, especially in respect to the morphology of the head:

1. Elongation of the head with a simultaneous decline of compactness and a shortening and thickening of the stalk.
2. Forming at the base of the head of single branchings and additional heads (empty) at the base of the last leaf.
3. Branching of the head similar to the type met with in *Triticum turgidum* i. e. branching of the lower and middle section of the head.

Я. ЛЕКЧИНЬСКА И И. ВИОНЦЕК

## УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВЕТВИСТЫХ КОЛОСЬЕВ РЖИ

РЕЗЮМЕ

В 1951 году начато опыты над рожью — сорт „Универсальнэ" — с целью получения ветвистых колосьев, путем воздействия на прорастающие семена ультрафиолетовыми лучами. Опыт этот не дал положительных результатов.

Осенью того же года посеяно яровизированные семена ржи сорта „Универсальнэ" в условиях высокой агротехники на навозе (30 тон) и при полном минеральном удобрении (NPK). Пелучено растения, которые имели колосья с 3-цветковыми колосками.

Собранные с этих растений семена использовано как материал в дальнейших опытах в 1952 году. Семена посеяно на расстоянии 30x15 см на поле удобренном следующими навозами: N — 150 кг/га, $P_2O_5$ — 90 кг/га $K_2O$ — 155 кг/га. Весной растения подкормлено азотом N — 30 кг/га и калием $K_2O$ — 60 кг/га. 11-го апреля начали растениям сокращать день до 10-ти часов и процесс этот продолжали в течении 25 дней, т. е. до дня 9 мая. Перед колошением подопытные растения подкормлено раствором суперфосфата (5 г/л, 3 л/м²) Колошение затеняемых растений опоздало на 20 дней.

Среди затеняемых растений появились большие и разнообразные изменения, особенно в морфологии колоса:

1. Удлинение колоса с одновременным уменьшением его плотности, сокращением и укрупнением стебля.

2. Появление у основания колоса единичных ветвлений и придаточных колосьев (бесплодных) в пазухе последнего листа.

3. Ветвистость колоса того же типа, что у *Triticum turgidum.*, т. е. ветвление нижней и средней части колоса.

# Wyniki doświadczeń szklarniowych i polowych nad zastosowaniem mieszanin pyłku dla wywołania heterozji u pomidorów

ALFONS KUŻDOWICZ

(Wpłynęło dn. 30. XII. 1953 r.)

W związku z koniecznością zwiększenia produkcji rolniczej, szczególnego znaczenia nabiera w dobie obecnej zagadnienie heterozji. Problem heterozji wymaga jednak jeszcze dalszego rozpracowania. Wywołanie tego zjawiska związane jest bowiem z koniecznością specjalnego doboru partnerów krzyżówkowych. Jednym z zadań, które należałoby rozwiązać w tym problemie byłoby więc przebadanie różnych krzyżówek i ustalenie kombinacji par, które skrzyżowane z sobą, dadzą w określonych warunkach najlepsze wyniki.

Dalszym zadaniem w rozpracowywaniu problemu heterozji byłoby opracowanie metody utrwalania heterozji w następnych pokoleniach. Heterozja objawia się bowiem zazwyczaj w pierwszym pokoleniu, a w następnych generacjach zanika, i to u jednych odmian szybciej, u innych wolniej. Dla praktyki ważnym zagadnieniem byłoby opracowanie takich metod produkowania nasion mieszańcowych, które dawałyby heterozję i w następnych pokoleniach. Zagadnienie to jednak w chwili obecnej należy może do najtrudniejszych w problemie heterozji. Ostatnie, być może najważniejsze zadanie w problemie heterozji to przebadanie natury samej heterozji w celu opracowania metodyki zwiększania zwyżki plonu osiąganej z wysiewu nasion mieszańcowych. Tak przedstawiałyby się najważniejsze zadania, które należałoby rozpracować odnośnie heterozji.

Z tych trzech zadań, jakie są do rozpracowania w problemie heterozji, może najlepiej rozpracowane jest zagadnienie doboru par rodzicielskich do krzyżowania.

Czym jednak należy się kierować przy wyborze par rodzicielskich do krzyżowania, aby uzyskać heterozję, na to dotąd nie mieliśmy dokładnej odpowiedzi. Na ogół przyjmowano, że należy dobierać typy różniące się morfologicznie. Jednak często formy bardzo podobne dawały przy krzy-

żowaniu efekt pomyślny, podczas gdy typy krańcowo różne morfologicznie pożądanego efektu nie dawały.

Dopiero inne podejście do zagadnienia dziedziczności przez nową biologię pozwoliło na ustalenie, że zjawisko heterozji możliwe jest przy spotkaniu się dwóch odmiennych typów przemiany materii. Ogromne znaczenie miałoby więc opracowanie szybkiej i łatwej metody dla określenia wskaźników metabolizmu, na podstawie których można by wybierać odpowiednie pary do krzyżowania. Wstępne prace nad opracowaniem takiej metody dla hodowli żyta przeprowadził T. Ruebenbauer (1952). Autor jako metodę pomocniczą przy wyborze roślin do krzyżówek zastosował amylograf oraz badanie gęstości soku w siewkach żyta dla oznaczenia aktywności enzymów amylolitycznych.

Również nowy pogląd na zapłodnienie jako na proces mający charakter wybiorczy pozwolił na zrewidowanie naszych poglądów na heterozję.

W oparciu o wybiorczą zdolność zapłodnienia opracowano wiele skutecznych metod pracy hodowlanej nad roślinami uprawnymi. Również nowe zabiegi agrotechniczne zmierzające do zwiększenia plonów opierają się bezpośrednio na wykorzystaniu tego zjawiska. Na tym oparł Łysenko swoją metodę swobodnego krzyżowania w obrębie odmiany celem polepszenia jakości plonu nasion oraz celem przeciwdziałania wyradzaniu się roślin samopylnych. Dalej na wybiorczości oparto metodę zapylania mieszaninami pyłku dla przezwyciężania niezdolności do krzyżowania gatunków odległych, metodę dodatkowego zapylania roślin obcopylnych, selekcję przy swobodnym zapylaniu międzyodmianowym, dobór odmian zapylaczy w sadownictwie dla zwiększenia plenności drzew oraz inne zazabiegi.

Poczyniono dalsze pomyślne kroki nad opracowaniem metodyki zwiększenia plonu osiąganego z wysiewu nasion mieszańcowych. Okazało się, że na przykład heterozję można zwiększyć przez odpowiednie wychowywanie odmian, które mają być ze sobą krzyżowane, dalej przez zapylanie pyłkiem pobranym nie z jednej, lecz z kilku roślin odmiany ojcowskiej, przez dobieranie odmian, które rosną w różnych warunkach. Również można efekt heterozji zwiększyć przez dodatkowe dopylanie obcym pyłkiem. Nie bez wpływu na wynik heterozji jest także ilość użytego do zapylenia pyłku.

Z prac wykonanych w tym właśnie zakresie należy wymienić badania Brieżniewa. Brieżniew D. (1949) badając zagadnienie wpływu uprzedniego wychowania roślin na wynik heterozji przeprowadził badania nad krzyżówkami w obrębie tej samej odmiany pomidorów, które uprzednio wychowywane były w odmiennych warunkach i nad krzyżówkami tych samych par odmian rodzicielskich, również inaczej wychowywanych.

Doświadczenia przeprowadzono w różnych kombinacjach, przy czym do zapylań brany był pyłek z jednej rośliny oraz z wielu roślin odmiany ojcowskiej. Zwyżki plonu w porównaniu z odmianami rodzicielskimi i mieszańcami otrzymanymi z zapylań, do których brany był pyłek tylko z pojedynczych roślin ojcowskich lub nie wychowywanych uprzednio odmiennie, są duże. Najlepsze okazały się te kombinacje, w których do zapyleń brano pyłek z kilku roślin, poprzednio rosnących w różnych warunkach. Im większa jest więc różnorodność mieszanin pyłkowych, tym większą żywotność i heterozję wykazuje potomstwo mieszańcowych roślin.

Brieżniew i Ajzenstat (1951) wykazali, że żywotność potomstwa mieszańcowego zależy w dużym stopniu od stanu fizjologicznego rodziców i ich elementów płciowych w chwili krzyżowania. Najżywotniejsze pokolenie mieszańcowe dały krzyżówki wykonane na 4 i 5-tym gronie kwiatowym. Zapylanie w dzień kastracji lub na drugi dzień po kastracji oraz na 9 i 10 dzień po kastracji obniża żywotność potomstwa. Największą heterozję dało pomstwo z zapylania na 6 i 7 dzień po kastracji. Również wiek pyłku odgrywa dużą rolę. Najlepszy okazał się pyłek 3-dniowy, gorszy 6-dniowy i starszy, przy czym w ostatnim przypadku potomstwo może wykazywać dominowanie dziedziczności matecznej. Takie zabiegi jak uprzednie szczepienie odmiany matecznej na podkładce ojcowskiej i następne przekrzyżowanie generatywne również zwiększa heterozję. Szczepienie odmiany matecznej „Bizon" na dzikim pomidorze i przekrzyżowanie z odmianą „Płanowyj", w porównaniu ze zwykłą krzyżówką bez uprzedniego szczepienia zwiększyło plon o 40%. Również dopylanie obcym pyłkiem odbija się znacznie na żywotności potomstwa. Autorzy wypowiadają pogląd, że umiejętne dobranie i zastosowanie odpowiednich zabiegów pozwoli na kierowanie żywotnością mieszańcowego potomstwa.

Z problemem mieszanin pyłkowych związane jest ściśle zagadnienie ilości pyłku użytego do zapylania. Zmniejszenie ilości zawiązanych nasion przez pewne rośliny, w przypadkach zapylenia ich ilością pyłku równą ilości zalążków w zalążni, znane były już w okresie darwinowskim. W początkach naszego wieku na zagadnienie to zwrócił uwagę Correns C. (1900) przeprowadzając doświadczenia na dziwaczkach *(Mirabilis Jalapa* i *Mirabilis longiflora)*. Correns pragnął ustalić jaki wpływ wywiera ilość pyłku użytego do zapylania na potomstwo. Na podstawie otrzymanych wyników autor doszedł do następujących wniosków.

1. Tylko pewna ilość ziarn pyłku i zalążków zdolna jest do zapłodnienia. W związku z tym wraz z ilością pyłku użytego do zapylania, wzrastają szanse zapłodnienia zgodnie z rachunkiem prawdopodobień-

stwa. U *Mirabilis Jalapa* na jedno zdatne do zapłodnienia ziarno pyłku przypadają mniej więcej 4 niezdatne, a na 3 zdatne zalążki jeden niezdatny. U *Mirabilis longiflora* na 1 zdatne ziarno pyłku przypadają 3 niezdatne, a na jeden zdatny zalążek jeden niezdatny. O ile zapylimy znamiona większą ilością ziarn pyłku, to wtedy potomstwo jest silniejsze dzięki konkurencji wzajemnej zdolnych do zapłodnienia ziarn pyłku. To ziarno pyłku, którego łagiewka odbędzie szybciej drogę przez szyjkę słupka daje również lepsze nasiona i dorodniejsze rośliny. Przy pokryciu jednym ziarnem pyłku w przypadku rośliny jednozalążkowej wykluczona jest wszelka konkurencja. O ile to jedno ziarno zdatne jest w ogóle do zapłodnienia to zapładnia zalążek. Inaczej jest przy pokryciu znamienia większą ilością ziarn pyłku. Wtedy zapładnia to, którego łagiewka dojdzie najszybciej do okienka zalążka. Konkurencja ma tu na pewno miejsce. Pogląd C o r r e n s a jest poglądem ogólnie przyjętym w genetyce formalnej.

Inaczej zupełnie do problemu tego podeszła biologia miczurinowska. Przede wszystkim nie można tutaj lekceważyć roli środowiska, jaką stwarza dodatkowy pyłek nie biorący bezpośredniego udziału w zapłodnieniu. Jeśli bowiem liczba ziarn pyłku okazuje wpływ na przebieg zapłodnienia to trzeba przyjąć, że wpływ ten odbija się również i na charakterze dziedziczenia. Zjawiska te muszą być rozpatrywane łącznie i nie można ich rozdzielać.

Badania biologów miczurinowców przeprowadzone nad tym problemem wykazały nie tylko, że dla uzyskania pewnej liczby nasion potrzeba (przy zapylaniu) większej ilości pyłku, ale że jest to jednym z warunków biologicznych dla normalnego przebiegu procesu zapłodnienia. Większa ilość komórek ojcowskich oddziaływa bowiem wzajemnie na siebie oraz na tkanki kwiatu i przez to stwarza jak gdyby normalne środowisko fizjologiczne niezbędne do zapłodnienia i do rozwoju zarodka.

Wnioski te wyciągnęła biologia miczurinowska nie tylko z doświadczeń na roślinach. Do ich sformułowania pomogły również doświadczenia ze sztucznym unasiennianiem zwierząt, które wykazały, że zmniejszanie dawki spermy poniżej normalnie wydzielanej przez samca wpływa ujemnie na wartość potomstwa obniżając jego żywotność. Przy zbyt silnym obniżeniu dawki plenników zapłodnienie nie następuje wcale.

Jedną z ostatnich prac zajmujących się zagadnieniem roli ilości pyłku w dziedziczeniu cech jest praca J. A j z e n s t a t a (1952). Doświadczenia przeprowadzone były na grochach i pomidorach. Wnioski autora są następujące: Małe ilości pyłku dają owoce mniejsze. Zmniejszona jest również ilość nasion. Mogą się jednak tworzyć również i dobrze rozwinięte nasiona dające żywotne potomstwo. W pierwszym pokoleniu nasiennym mieszańców otrzymanych z zapylenia małą ilością pyłku przejawia się

dziedziczność mateczna. Potomstwo otrzymane z zapylenia małymi ilościami pyłku zachowuje się odmiennie u pomidorów i u grochów. U pomidorów zmiany mogą wystąpić w pierwszym pokoleniu ($F_1$), a u grochów w roku skrzyżowania ($F_0$). Rozszczepienie u grochów zamiast w $F_2$ może objawić się już w $F_1$. Przy ograniczonym zapylaniu u grochów objawia się jeszcze jedno ciekawe zjawisko, a mianowicie brak rozszczepienia począwszy od drugiego pokolenia mieszańcowego.

Nowe światło na ten problem rzuciły doświadczenia z mieszańcami pochodzącymi z zapylań mieszaninami pyłku i z mieszańcami otrzymanymi przez dodatkowe dopylanie. Okazało się, że przy takich zapylaniach mieszańce mogą wykazywać dziedziczenie cech kilku form ojcowskich uczestniczących jednocześnie w zapłodnieniu.

Również dodatkowe dopylanie w kilka czy kilkanaście godzin po zapyleniu może dać mieszańcowe typy, które wykazywać będą cechy tych zapylaczy, których użyto do dodatkowego zapylenia. Zjawisko dziedziczenia cech kilku form ojcowskich biorących udział w zapłodnieniu nasunęło przypuszczenie, że zapłodnienie może być niejednokrotne, a wielokrotne. Z nowych badań nad zagadnieniem wielokrotnego zapłodnienia należy wymienić pracę W. Turbina, E. Bogdanowej i A. Choroszawiny (1952) oraz artykuły Turbina (1953) i J. Modylewskiego (1953).

Dla wyjaśnienia zjawiska dziedziczenia przez mieszańce cech kilku form ojcowskich Turbin założył doświadczenie z pomidorami. Formami macierzystymi były odmiany mające jedną lub kilka cech recesywnych. Kastrowane i izolowane kwiatki zapylano najpierw pyłkiem pobranym z odmiany macierzystej, a następnie po 5—25 godzinach nanoszono na znamię pyłek innych odmian różniących się pod względem pewnych cech od odmiany macierzystej, a w szczególności mających jedną lub kilka cech dominujących. W pokoleniu drugim mieszańców otrzymanych z takich zapylań pojawiły się typy o cechach odmian, których pyłek nanoszono przy drugim zapylaniu. Ten ostatni mógł wpłynąć jedynie na zapłodnione komórki jajowe.

Uzyskane wyniki nasuwają autorowi wniosek, że zapłodnione komórki jajowe roślin zachowują w ciągu określonego czasu zdolność powtórnego ulegania wpływowi elementów zapładniających. Zjawisko to może mieć duże znaczenie praktyczne. Może ono posłużyć za podstawę dla pojmowania właściwości zachowania się potomstwa uzyskiwanego z zapylania mieszaniną pyłku, jak również dla pojmowania różnic w zachowaniu się potomstwa przy ograniczonym zapylaniu i przy dostatecznej ilości pyłku. Zjawisko wielokrotnego zapłodnienia może również posłużyć dla umotywowania wielokrotnego zapylania, przy różnych stosunkach swego

i obcego pyłku, celem kierowania dziedzicznością i żywotnością potomstwa.

Doświadczenia nad krzyżówkami międzyodmianowymi pomidorów wykazały, że mieszańce otrzymane z krzyżówki tej samej pary odmian przy dwukrotnym zapylaniu wyróżniają się większą żywotnością i plennością w porównaniu z mieszańcami z jednokrotnego zapylenia.

Zastosowanie metody wielokrotnego zapylania w doświadczeniach nad oddalonym krzyżowaniem dyniowatych pozwoliło osiągnąć wybitne wzmożenie wpływu zapładniającego zaczątka na kwiatki macierzyste. Przy zapylaniu np. kwiatków kawona pyłkiem ogórka i dyni, a także kwiatków melona pyłkiem dyni, obserwowano wyraźne odchylenie cech owoców odmiany macierzystej w kierunku ojca. Wielokrotne zapylanie pomogło również na przezwyciężanie niekrzyżowania się tak oddalonych gatunków, jak kawon i ogórek, melon i dynia.

Również doświadczenia z dodatkowym unasiennianiem zwierząt, w pewnym czasie po pierwszym unasiennianiu, wykazały dodatni wpływ tego zabiegu na płodność i żywotność potomstwa.

Cytologiczno-embriologiczną stronę zjawiska wielokrotnego zapłodnienia usiłowano wytłumaczyć polispermią, czyli zlewaniem się kilku plemników z jedną komórką jajową.

Jedna grupa badaczy z Ellenhornem (1949) na czele przyjmuje, że zjawisko to jest szeroko rozpowszechniane u roślin okrytonasiennych. Druga grupa uczonych, jak zaznacza Modylewski, (1953) uważa, że zjawisko polispermii u roślin zdarza się rzadko a znajdowanie dodatkowych plemników ogranicza się do wnętrza woreczka zalążkowego i nie wychodzi poza jego granice. Modylewski twierdzi dalej, że nie mamy dostatecznych podstaw do tego, aby zjawisko wielokrotnego zapłodnienia tłumaczyć polispermią. Większość badań przemawia za tym, że zwykle komórka jajowa i jądro bielmowe zlewają się każde z jednym plemnikiem. Polispermia występuje raczej jako wyjątek. „Gdyby polispermia była szeroko rozpowszechniona w naturalnych warunkach w dzikiej florze powstałoby pytanie jak pogodzić to zjawisko masowego zapłodnienia z podstawową regułą biologiczną zapłodnienia z jej wybiorczością".

Oprócz wybiorczości i wielokrotnego zapłodnienia trzeci ważny element nowego poglądu na zapłodnienie stanowi mentor płciowy. Rola pyłku jako mentora została odkryta przez Miczurina. On też wprowadził do praktyki pyłek w charakterze mentora płciowego jako zabieg biologiczny w hodowli roślin mieszańcowych. Szereg prac pogłębił i rozwinął ten problem. Z ostatnich prac poświęconych roli biologicznej pyłku jako mentora należy wymienić prace L. K. Chodkowa i R. Kniaziewy (1953) oraz Turbina (1952). Chodkow i Kniaziewa stosując

dodatkowe dopylanie koniczyny czerwonej mieszaninami pyłku stwierdzili zwiększenie procentu zawiązanych nasion. Oprócz tego nasiona te wykazały większą żywotność.

Turbin przeprowadził obszerną pracę nad charakterem działania obcego pyłku przy dopylaniu obcogatunkowym. Najważniejsze wnioski z tej pracy można streścić w następujący sposób. Biologicznie korzystny efekt daje dopylanie pyłkiem gatunków należących do tej samej rodziny. Pyłek gatunków bardzo odległych nie daje dodatniego rezultatu. Efekt dopylania obcogatunkowego przejawia się w zwiększeniu plenności, w podwyższeniu żywotności, a w wielu wypadkach i w podwyższeniu wydajności otrzymanego potomstwa. Dopylanie obcogatunkowe jest korzystne nie tylko dla roślin obcopylnych, ale również i dla samopylnych, którym, jakby się mogło zdawać, obcy pyłek jest zupełnie niepotrzebny. Szczególnie silnie zaznaczył się efekt dopylania obcogatunkowego w przypadkach chowu wsobnego roślin obcopylnych. Zmuszane do samozapylania rośliny obcopylne dzięki dodatkowi obcego pyłku dają potomstwo o zupełnie normalnej, a niekiedy i o zwiększonej żywotności. Autor stwierdził dalej dodatni wpływ dopylania obcogatunkowego na krzyżówki międzyodmianowe. Dopylanie takie wywołało dodatkowe zwiększenie heterozji mieszańców międzyodmianowych. Temu ostatniemu problemowi należałoby poświęcić specjalną uwagę przy szukaniu nowych dróg zwiększania heterozji.

W przypadkach zapyleń ograniczoną ilością pyłku obserwuje się zwykle zmniejszenie ilości zawiązanych nasion, owoców i ilości nasion w owocach wielonasiennych. W potomstwie otrzymanych z tych nasion roślin objawiają się anomalie w charakterze rozszczepiania i dominowania. Dodanie obcego pyłku do takich krzyżówek z ograniczoną ilością pyłku wszystkie te anomalie likwiduje.

Wszystkie te fakty skłaniają autora do wyciągnięcia wniosku, że pyłek obcogatunkowy nie tylko stymuluje kiełkowanie własnego pyłku danej rośliny, lecz w jakiś nieznany obecnie sposób współuczestniczy w zapładnianiu komórek jajowych zapylanych kwiatów.

Powyższy przegląd literatury dotyczącej heterozji i mieszanin pyłkowych oraz nowych danych z dziedziny zapłodnienia roślin objął prace, które ukazały się w ostatnich latach. Wszystkie poprzednie prace odnoszące się do tych tematów zebrane są i omówione przez N. Turbina (1953). W przeglądzie literatury nie uwzględniono problemu heterozja — chów wsobny. Zagadnienie to nie wiąże się bowiem ściśle z tematem naszej pracy i wymaga specjalnego omówienia.

W wyniku badań przeprowadzonych na podstawie nauki Miczurina, pojęcia nasze odnośnie zapłodnienia i heterozji znacznie się pogłę-

biły i rozszerzyły, a eksperymentatorowi dały możność oddziaływania na te procesy w pożądanym dla niego kierunku.

Praca niniejsza miała na celu przebadanie zagadnienia wpływu mieszanin pyłkowych w krzyżówkach międzyodmianowych pomidorów. Doświadczenia przeprowadzono w latach 1951—1953 w Zespole Cytologii i Genetyki IHAR w Bydgoszczy.

## CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Obserwacje wstępne przeprowadzone nad mieszańcami pojedynczymi (mieszańce powstałe z zapylenia pyłkiem jednej odmiany) i pochodzącymi z zapylań mieszaninami pyłku wykazały, że bardziej żywotne i plenniejsze są te ostatnie (A. Kuždowicz 1953). Te wstępne obserwacje nasunęły nam myśl, czy ewentualnie nie uda się zwiększyć efektu skrzyżowania przez użycie do zapylań pyłku, pochodzącego nie z jednej, a z kilku odmian. Z mieszaniny pyłkowej roślina będzie mogła wybrać ten pyłek, który będzie jej najlepiej odpowiadał.

Wybiorcza zdolność zapłodnienia prowadzi jednak do wzmocnienia cech korzystnych biologicznie. Zdolność ta wytworzona została przez dobór naturalny dla korzyści samych roślin, a nie w przewidywaniu korzyści dla człowieka. Cechy biologicznie korzystne dla rośliny nie zawsze są korzystne dla człowieka i na odwrót, właściwości korzystne dla człowieka mogą być niekorzystne dla rośliny. W pewnych jednak wypadkach wybiorczość w kierunku biologicznie korzystnym dla rośliny może iść w parze z korzyścią dla człowieka.

Pierwsze nasze doświadczenie nad zagadnieniem wpływu mieszanin pyłkowych na heterozję mieszańców pierwszego pokolenia dało wyniki dodatnie, jednak zagadnienia tego nie wyjaśniło, ponieważ nie było założone zupełnie poprawnie. Nie obejmowało ono bowiem całego kompletu krzyżowań. Doświadczenie składało się z czterech krzyżówek pojedynczych i jednej krzyżówki, do której użyto mieszaniny pyłku tych czterech zapylaczy, których pyłek brany był do zapyleń pojedynczych. Brakowało więc w tym doświadczeniu krzyżowań podwójnych i potrójnych z kolejnym wyłączaniem poszczególnych zapylaczy.

Właściwe doświadczenia nad zbadaniem wpływu mieszanin pyłkowych, przy krzyżowaniu międzyodmianowym pomidorów, które mogłyby wyjaśnić to zagadnienie, zostały przeprowadzone w latach 1952 i 1953. W roku 1952 dokonano skrzyżowań według podanego przy każdym doświadczeniu schematu, a w roku 1953 założono trzy ścisłe doświadczenia porównawcze nad pierwszym pokoleniem mieszańców otrzymanych z tych właśnie krzyżówek. Celem doświadczenia porównawczego było zbadanie, która z kom-

binacji da największą heterozję. Dwa z tych doświadczeń przeprowadzono w szklarni, a jedno w polu. Do krzyżówek użyte zostały następujące odmiany pomidorów.

1. Befsztyki kanadyjskie. Jest to odmiana wystawowa amatorska wymagająca stanowiska ciepłego i osłoniętego. W lata ciepłe owocuje dobrze. Należy do odmian późnych. W lata chłodne plonuje słabo. Wzrost posiada normalny i wysoki (120—140 cm). Liście dość charakterystyczne szarozielone, normalne, średnio zagęszczone. Owoce malinowe, duże, spłaszczone, lekko karbowane, wielokomorowe. Ciężar owocu dość zmienny, waha się w granicach od 200—600 g, a przy intensywnej uprawie może przekraczać nawet 1 kg.

2. Earliest of All. Odmiana o wzroście normalnym, średnio wysoka (90—110 cm), bardzo wczesna i plenna. Stosunkowo mało wrażliwa na złe warunki atmosferyczne. Liście ciemnozielone o dużych ząbkowanych odcinkach. Owoce gładkie, raczej kuliste, średni ciężar 60—80 g. Komór 3—5, grona złożone nieregularnie.

3. Mory 33. Odmiana karłowa. Łodyga kończy się gronem. Wzrost niski (40—60 cm). Liście zielone o trzech parach odcinków. Odmiana bardzo wczesna. Owoce posiada kuliste, gładkie, lekko karbowane. Ciężar średni 70—80 g, komór 3—7.

4. Potentat. Wzrost wysoki (110—130 cm). Liście ciemnozielone, szerokie o dużych odcinkach. Owoce średnie lub duże 80—100 g, kuliste, lekko spłaszczone, komór 3—8. Jest to jedna z naszych czołowych odmian szklarniowych. Należy do średnio wczesnych. Również w uprawie gruntowej plonuje dobrze.

5. Immun Pudliszkowski. Odmiana sztywno łodygowa, liść szeroki, ciemnozielony, pomarszczony. Wzrost średnio wysoki 80—90 cm. Owoc średni i drobny, kulisty, ciężar średni 60 g, komór 3—6. Jest to odmiana średnio wczesna dość plenna.

Dobierając do krzyżówek powyższe odmiany kierowaliśmy się przede wszystkim kontrastowością morfologiczną i fizjologiczną odmian.

### I. DOŚWIADCZENIA SZKLARNIOWE

Doświadczenia w szklarni wykonano według jednego schematu, jeśli chodzi o użyte odmiany i kombinacje krzyżówkowe. Różniły się one od siebie tylko podłożem. Jedno przeprowadzono w wazonach na glebie ubogiej, drugie w ziemi inspektowej na parapecie.

Odmianą mateczną w tych doświadczeniach był Potentat. Do zapylań użyte były: odmiana malinowa — Befsztyki Kanadyjskie i dwie odmiany o owocach czerwonych: Mory 33 i Pudliszki. Oznaczając odmianę mateczną przez P, a zapylacze przez a, b, c dla przekrzyżowania każdej od-

miany z odmianą mateczną należało wykonać 7 następujących kombinacji krzyżówkowych. Z tych kombinacji trzy stanowią mieszańce pojedyncze, a 4 mieszańce złożone.

P×a, P×b, P×c, P×ab, P×ac, P×bc i P×abc.

Po dołączeniu 4 odmian wyjściowych kombinacja ta składała się z 11 elementów. Oznaczając kolejno odmianę Befsztyki przez a, Mory przez b, a Pudliszki przez c, zgodnie ze schematem trzeba było wykonać następujące krzyżówki:

| Odmiana mateczna | | Odmiana ojcowska |
|---|---|---|
| 1. Potentat | x | Befsztyki |
| 2. „ | x | Mory |
| 3. „ | x | Pudliszki |
| 4. | x | Befsztyki Mory |
| 5. „ | x | Befsztyki Pudliszki |
| 6. „ | x | Mory Pudliszki |
| 7. „ | x | Befsztyki Mory Pudliszki |

Ze względu na to, że różne grona mogą dawać różną heterozję (J. A j z e n s t a t 1952) wszystkie krzyżówki zostały wykonane na drugim gronie odmiany matecznej, przy czym każda na oddzielnym krzaku. Na gronie pierwszym pozostawiono po dwa owoce. Nasion z tych owoców użyto jako kontrolne odmiany Potentat. Rośliny użyte do krzyżówek posadzone były w szklarni. Pyłek do zapylań zbierano również z roślin szklarniowych. Nasiona kontrolne odmian użytych do zapylań zebrane były również z owoców pierwszego grona odnośnych odmian.

Kwiaty, które służyły do krzyżowań były uprzednio kastrowane i izolowane. Wykonane zostały na każdym gronie po trzy krzyżówki, a po zawiązaniu trzeci owoc usuwano tak, że do końca z każdego grona pozostały tylko po dwa owoce. Krzyżówki pojedyncze i złożone wykonywano, zbierając pyłek na przedmiotowe szkiełka mikroskopowe. Pyłek do krzyżówek złożonych zbierany był z odnośnych odmian, a następnie mieszany w równych ilościach. Kontrolę ilości pyłku przeprowadzano pod binokularem. W zebranym w ten sposób pyłku zanurzano dojrzałe znamiona wykastrowanych kwiatów.

Zapłodniony kwiat pomidora stula od razu działki kielicha. Kwiaty w naszych doświadczeniach były kastrowane w ten sposób, że pozostawiano koronę kwiatową. Można również kastrować kwiaty pomidora usuwając pręciki wraz z koroną. Dzięki pozostawieniu płatków korony można łatwo przekonać się czy zapłodnienie już nastąpiło. W 24 godziny i w 36 godzin po pierwszym zapyleniu dokonywano jeszcze dodatkowego naniesienia tych samych kombinacji pyłku.

Ze względu na to, że na każdej roślinie pozostawiono tylko cztery owoce, po dojrzeniu były one duże i dorodne. Ciężar pojedynczych owoców wynosił średnio 125 g. Na roślinach, z których brany był pyłek do zapylań i które służyły jako kontrolne odmiany ojcowskich, pozostawiono również tylko po cztery owoce, a nasiona do doświadczenia porównawczego zebrano tylko z dwóch owoców pierwszego grona.

Przed założeniem doświadczenia przeprowadzono próbę porównawczą nasion kontrolnych odmiany matecznej Potentat, zebranych z krzaków, na których wykonane były krzyżowania. Próba ta miała na celu wykazanie, czy rośliny, które rozwiną się z tych nasion nie wykażą istotnych różnic w obrębie odmiany. Przeprowadzone doświadczenie nie wykazało istotnych różnic, w związku z czym wszystkie nasiona zebrane z owoców kontrolnych tej odmiany zostały zmieszane. Stanowiły one kontrolę odmiany matecznej „Potentat".

Z nasion kombinacji krzyżówkowej obejmującej 7 par krzyżówek i czterech odmian kontrolnych założono dwa doświadczenia w szklarni: jedno wazonowe składające się z 10 powtórzeń i drugie na parapecie środkowym w trzech powtórzeniach.

## Wyniki doświadczeń

Wysiew nasion. Nasiona mieszańcowe i kontrolne wybrano losowo i wysiano do skrzynek w dniu 19. I. 53. W dniu 29. I. 53 jako pierwsze skiełkowały nasiona odmiany kontrolnej „Befsztyki Kanadyjskie". W dniu 30. I. 53 nasiona mieszańcowe Potentat x Befsztyki i Potentat x Befsztyki-Mory. Nasiona pozostałych mieszańców i odmian kontrolnych kiełkowały również w tym dniu, przy czym najbardziej opóźniona była odmiana „Pudliszki".

Rozsadę przepikowano następnie do doniczek. W dniu 9. 3. 53 wysadzono na parapecie środkowym szklarni wszystkie 7 kombinacji krzyżówkowych i 4 odmiany wyjściowe wg układu losowego. Rozstawa wynosiła 50×40 cm, powtórzeń trzy. W powtórzeniu 4 rośliny. Razem każda kombinacja obejmowała 12 roślin. Drugie doświadczenie wazonowe założone zostało na parapetach bocznych szklarni. Każda kombinacja w 10 powtórzeniach również wg układu losowego.

Obserwacje wzrostowe. Odmiany użyte do zapyleń (Befsztyki, Mory, Pudliszki) różnią się między sobą pokrojowo nie tylko w stadium dojrzałym, ale i w młodym stadium rozwojowym. Z tego względu w potomstwie nasiennym mieszańców pochodzących z zapylenia mieszaniną pyłku kilku odmian można stosunkowo łatwo odróżnić typy krzyżówek. Cechy takie, jak kolor liści, typ liścia, ustawienie gron oraz

porównanie z mieszańcami pojedynczych krzyżówek, pozwoliły na ustalenie typów, jakie znalazły się wśród mieszańców pochodzących z zapylenia kilkoma komponentami. W dniu 2. 4. 53, kiedy zaczęły kwitnąć

Doświadczenia parapetowe

TABELA I

| W $F_1$ krzyżówki | Ilość roślin wg typu | | |
|---|---|---|---|
| | Potentat x Befsztyki | Potentat x Mory | Potentat x Pudliszki |
| Potentat x Befsztyki Mory | 9 | 3 | — |
| Potentat x Befsztyki Pudliszki | 7 | — | 5 |
| Potentat x Mory Pudliszki | — | 2 | 10 |
| Potentat x Befsztyki Mory Pudliszki | 3 | 2 | 7 |

W doświadczeniu wazonowym stosunki te przedstawiały się następująco:

TABELA II

| W $F_1$ krzyżówki | Ilość roślin wg typu | | |
|---|---|---|---|
| | Potentat x Befsztyki | Potentat x Mory | Potentat x Pudliszki |
| Potentat x Befsztyki Mory | 8 | 2 | — |
| Potentat x Befsztyki Pudliszki | 4 | — | 6 |
| Potentat x Mory Pudliszki | — | 5 | 5 |
| Potentat x Befsztyki Mory Pudliszki | 5 | 3 | 2 |

pierwsze rośliny, przeprowadziliśmy obserwacje nad typami mieszańców wśród kombinacji pochodzących z zapylań mieszaninami pyłku. Wybiorczość odmiany matecznej w stosunku do zapylaczy przedstawiała się następująco.

Z zestawień tych trudno wyrobić sobie pojęcie o wybiorczości w stosunku do któregoś z zapylaczy. W związku z tym, po odpowiednim ugrupowaniu materiału zastosowana została analiza statystyczna, której celem było wykazanie, czy istnieje predylekcja odmiany macierzystej w stosunku do któregoś z zapylaczy. W tym celu obliczono kryterium $\chi^2$ (chi kwadrat) przy prawdopodobieństwie pewności P = 0,05. Empiryczna wartość testu $\chi^2$ wyniosła dla tabeli I — 4,43, a dla tabeli II 8,77, gdy tymczasem tabelaryczna wartość tego testu dla P = 0,05 wynosiła 9,488.

Jak z tego wynika, analiza statystyczna wykazała, że w doświadczeniach tych wybiorczość była całkiem przypadkowa.

Kwitnienie. Obserwacje przeprowadzone w czasie kwitnienia pierwszego grona wykazały lekką przewagę we wczesności kombinacji mieszańcowych. Kombinacje mieszańcowe rozpoczęły kwitnienie 1. 4., natomiast odmiany czyste, z wyjątkiem Mor, 10. 4. Nie było jednak żadnych różnic między mieszańcami pojedynczymi i złożonymi.

Pomiary wzrostowe odmian wyjściowych i mieszańców. Przed zakończeniem pędów (ścięcie wierzchołka) dokonano pomiarów wysokości wzrostu odmian wyjściowych i mieszańców. Pomiary te dały następujące wyniki:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Potentat | | | 131 cm |
| 2. | Befsztyki Kanad. | | | 131 cm |
| 3. | Mory 33 | | | 102 cm |
| 4. | Pudliszki | | | 80 cm |
| 5. | Potentat | x | Befsztyki | 147 cm |
| 6. | „ | x | Mory | 143 cm |
| 7. | „ | x | Pudliszki | 128 cm |
| 8. | „ | x | Befsztyki | |
| | | | Mory | 140 cm |
| 9. | „ | x | Befsztyki | |
| | | | Pudliszki | 134 cm |
| 10. | „ | x | Mory | |
| | | | Pudliszki | 131 cm |
| 11. | „ | x | Befsztyki | |
| | | | Mory | |
| | | | Pudliszki | 139 cm |

Są to średnie z 12 krzaków, jakie wchodziły w skład każdej kombinacji. Żadnych większych różnic między mieszańcami pojedynczymi i złożonymi nie ma. Ponieważ wśród mieszańców złożonych znalazły się różne typy powstałe w wyniku skrzyżowania nie zawsze z tą samą odmianą ojcowską (p. tabelki wybiorczości), dlatego też w tych kombinacjach obserwujemy pewną obniżkę średnich wzrostu w stosunku do mieszańców pojedynczych.

Wszystkie odmiany wyjściowe z wyjątkiem Mor, które należą do odmian samokończących się oraz wszystkie kombinacje mieszańcowe zostały

zakończone powyżej 5-tego grona. Prowadzono wszystkie rośliny z wyjątkiem Mor na jeden pęd.

Zdrowotność. W doświadczeniu parapetowym nie odpadła ani jedna roślina z powodu choroby, w wazonowym 2 krzaki Pudliszek i jeden mieszaniec złożony. Prowadzono wszystkie rośliny z wyjątkiem Mor na jeden pęd.

Zbiór. Zbiór pomidorów z doświadczenia wazonowego rozpoczęliśmy 25. 5. 53, a z doświadczenia parapetowego 28. 5. Ostatniego sprzętu dokonano w lipcu. Wyniki końcowe zestawione są w tabelach III, IV i V. W doświadczeniu parapetowym dokonano również oznaczenia suchej masy. Przy omawianiu wyników odmiany wyjściowe nazywać będziemy grupą I, mieszańce pojedyncze grupą II, a mieszańce złożone grupą III.

## Doświadczenie na parapecie

TABELA III

Plony owoców wczesnych z odmian kontrolnych mieszańców pojedynczych i mieszańców otrzymanych z zapylenia mieszaniną pyłku

Średnie z trzech powtórzeń

| Grupa | Nr kol. | Kombinacja | Średnio z półka g | Uszeregowanie grupowe |
|---|---|---|---|---|
| I | 1 | Potentat | 2677 | II |
| | 2 | Befsztyki | 956 | III |
| | 3 | Mory 33 | 2620 | II |
| | 4 | Pudliszki | 323 | III |
| II | 5 | Potentat x Befsztyki | 3490 | I |
| | 6 | „ x Mory 33 | 4226 | I |
| | 7 | „ x Pudliszki | 3293 | I |
| III | 8 | „ x Befsztyki Mory | 3183 | II |
| | 9 | „ x Befsztyki Pudliszki | 2953 | II |
| | 10 | „ x Mory Pudliszki | 2983 | II |
| | 11 | „ x Befsztyki Mory Pudliszki | 3686 | I |

$D_{P=0,05} = 945$

Plon owoców wczesnych obliczono z trzech pierwszych zbiorów dokonanych w okresie od 28. 5. — 16. 6. 53. Z zestawienia tego widzimy, że wszystkie mieszańce pojedyncze zajmują w uszeregowaniu miejsca I. Z mieszańców złożonych tylko jeden zajmuje miejsce I-e. Z odmian wyjściowych Potentat i Mory zajmują to samo miejsce II. Zestawienie to wykazuje, że pod względem wczesności mieszańce zdecydowanie górują nad odmianami czystymi.

Porównanie grupowe odmian wyjściowych (I) mieszańców pojedynczych (II) złożonych (III).

II — I=2026 $> D_{P=0,05}=510$
III — I=1558 $> D_{P=0,05}=470$
II — III= 468 $< D_{P=0,05}=510$

TABELA IV

Plon ogólny pomidorów z odmian wyjściowych mieszańców pojedynczych i mieszańców złożonych. Średnie z trzech powtórzeń

| Grupa | Nr kol. | Kombinacja | Średnio z pólka g | Uszeregowanie | Średnio z krzaka g | Śred. cięż. owocu g | Procent owoców wczesn. w plonie ogólnym | Zawartość suchej masy % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 1 | Potentat | 8546 | III | 2136 | 85 | 31,5 | 4,1 |
| | 2 | Befsztyki | 5326 | IV | 1331 | 86 | 17,8 | 5,4 |
| | 3 | Mory 33 | 6253 | IV | 1563 | 59 | 41,7 | 4,7 |
| | 4 | Pudliszki | 4110 | V | 1027 | 56 | 7,7 | 4,7 |
| II | 5 | Potentat x Befsztyki | 10406 | I | 2601 | 91 | 33,3 | 4,9 |
| | 6 | „ x Mory | 10123 | II | 2530 | 85 | 41,6 | 4,2 |
| | 7 | „ x Pudliszki | 9263 | II | 2315 | 73 | 35,7 | 4,5 |
| III | 8 | Potentat x Befsztyki<br>„ x Mory | 10916 | I | 2729 | 91 | 28,8 | 4,6 |
| | 9 | „ x Befsztyki<br>Pudliszki | 11700 | I | 2925 | 90 | 25,2 | 4,5 |
| | 10 | „ x Mory<br>Pudliszki | 9456 | II | 2364 | 73 | 31,4 | 4,3 |
| | 11 | „ x Befsztyki<br>Mory<br>Pudliszki | 10786 | I | 2696 | 86 | 33,9 | 4,8 |

$D_{P=0,05}=1444$

Porównanie grupowe odmian wyjściowych (I) mieszańców pojedynczych (II) i złożonych (III).

$$I - II = 3872 > D_{P=0,05} = 780$$
$$III - II = 784 > D_{P=0,05} = 780$$
$$III - I = 4656 > D_{P=0,05} = 721$$

Różnice pomiędzy wszystkimi trzema grupami są istotnie jednak najmniejsze między grupą III i II.

## Doświadczenia wazonowe

TABELA V

Ogólny plon owoców z odmian wyjściowych mieszańców pojedynczych i złożonych
Średnie z 10 wazonów

| Grupa | Nr kol. | Kombinacja | Średnio z krzaka | Średni ciężar owocu |
|---|---|---|---|---|
| I | 1 | Potentat | 645 | 47 |
| | 2 | Befsztyki | 404 | 56 |
| | 3 | Mory 33 | 653 | 39 |
| | 4 | Pudliszki | 569 | 53 |
| II | 5 | Potentat x Befsztyki | 632 | 50 |
| | 6 | „ x Mory | 659 | 49 |
| | 7 | „ x Pudliszki | 652 | 46 |
| III | 8 | „ x Befsztyki Mory | 661 | 53 |
| | 9 | „ x Befsztyki Pudliszki | 655 | 48 |
| | 10 | „ x Mory Pudliszki | 761 | 49 |
| | 11 | „ x Befsztyki Mory Pudliszki | 710 | 51 |

Porównanie grup I - II i III.

$$II - I = 69 > D_{P=0,05} = 62$$
$$III - I = 117 > D_{P=0,05} = 58$$
$$III - II = 48 < D_{P=0,05} = 60$$

## Omówienie wyników doświadczeń szklarniowych

Jak wynika z tabelek I i II, gdzie zestawiona jest wybiorczość odmiany matecznej w stosunku do zapylaczy w przypadkach zapylania mieszaninami pyłku, trudno sobie wyrobić pogląd o wybiorczości w stosunku do zapylaczy. Wprawdzie obserwacje te były przeprowadzone na małym stosunkowo materiale (w obu doświadczeniach po 22 rośliny z każdej kombinacji), jednak nie było żadnych trudności z zaliczaniem poszczególnych mieszańców do odnośnej kombinacji krzyżówkowej. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że nie było żadnej predylekcji odmiany macierzystej w stosunku do któregoś z zapylaczy i że wybiorczość w tych doświadczeniach była zupełnie przypadkowa.

Pod względem wczesności (tabela III) mieszańce pojedyncze zdecydowanie górują nad kontrolną odmianą wczesną Mory 33 i średnio wczesną Potentat. Z mieszańców złożonych tylko jedna kombinacja (11) otrzymana z zapylenia mieszaniną pyłku trzech odmian dorównuje mieszańcom pojedynczym. Zwłaszcza bardzo dobrą okazała się krzyżówka Potentat x Mory 33, która nie tylko ze względu na wczesność, ale i plon ogólny nadaje się do szklarni. Kombinacja ta również ze względu na pokrój ogólny (długie międzywęźla i niezbyt obfite ulistnienie) byłaby odpowiednią dla uprawy szklarniowej. Pozostałe kombinacje mieszańców złożonych (poza kombinacją 11) nie są lepsze od Potentata i Mor. Dobranie odpowiednich odmian daje więc pewniejszy wynik niż zapylanie mieszaniną pyłku. Porównanie grupowe wykazało istotne różnice pomiędzy grupami I (odmiany kontrolne) i II (mieszańce pojedyncze) oraz pomiędzy grupami I i III (mieszańce złożone).

Trzeba jednak zaznaczyć, że w grupie odmian wyjściowych znalazły się dwie nieszklarniowe odmiany Befsztyki i Pudliszki. Dlatego też różnice są tak duże. Właściwym porównaniem może być tylko porównanie grupy mieszańców pojedynczych i złożonych. Istotnych różnic między tymi grupami analiza jednak nie wykazała.

Pod względem plonu ogólnego w doświadczeniu na parapecie (tab. IV) wszystkie mieszańce zajmują w uszeregowaniu grupowym miejsca I i II, natomiast z odmian kontrolnych najlepsza Potentat należy do grupy II. Befsztyki i Pudliszki jako odmiany polowe nie mogły tu naturalnie odegrać żadnej roli. Dobrze wypadły kombinacje 8,9 i 11 mieszańców złożonych. Gdy przyjrzymy się tabeli I, to stwierdzimy, że w kombinacji 8 dziewięć roślin należało do krzyżówki wg typu Potentat x Befsztyki, a 3 do krzyżówki wg typu Potentat x Mory, a więc do tych typów, które dały największe plony wśród mieszańców pojedynczych. Niższy plon w kombinacji 10 (Potentat x Mory Pudliszki) można by wytłumaczyć tym,

że w kombinacji tej na 12 roślin 2 były wg typu Potentat x Mory, a 10 wg typu Potentat x Pudliszki, a więc przewaga tych, które z mieszańców pojedynczych dały najniższy plon. Odnośnie ciężaru owoców, jak to widzimy w tabeli IV, u mieszańców dominuje owoc duży.

Porównanie grupowe wykazało istotne różnice pomiędzy wszystkimi grupami, przy czym pomiędzy grupą III i II różnica jest niewielka. Oznaczenia suchej masy (ostatnia rubryka tabeli IV) nie wykazały różnic pomiędzy poszczególnymi kombinacjami krzyżówkowymi.

Wyniki doświadczeń wykazują zdecydowaną przewagę mieszańców nad odmianami czystymi (Potentat i Mory 33), tak pod względem wczesności jak i plonu ogólnego. Potentat należy do odmian, które dają wysokie plony w uprawie szklarniowej. W roku doświadczenia jednak odmiana ta plonowała słabo. W inne lata dawała u nas plony wyższe.

E. Chroboczek (1951) w doświadczeniach porównawczych odmian handlowych i mieszańców wykazał, że mieszańce w plonie owoców wczesnych górowały nad odmianami handlowymi, natomiast w plonie ogólnym z całego sezonu, krzyżówki nie stały na ogół wyżej od plenniejszej odmiany rodzicielskiej.

Gdybyśmy do doświadczeń tych użyli innych czołowych odmian szklarniowych, być może, że różnice między odmianami handlowymi i mieszańcami nie byłyby tak duże. Jednak już sama przewaga we wczesności przemawia za stosowaniem w szklarni mieszańców, tym bardziej, że produkcja nasion mieszańcowych nie przedstawia trudności.

Wyniki doświadczenia wazonowego (tabela V) nie pozwalają niestety na wyciągnięcie konkretnych wniosków. Doświadczenie to przeprowadzone było na glebie uboższej, a to w celu zbadania, czy w gorszych warunkach mieszańce nie będą wyraźniej górowały nad odmianami wyjściowymi. Znane są bowiem fakty, że pewne odmiany heterozyjne na uboższej glebie dają lepsze wyniki (kukurydza). Ponieważ różnice pomiędzy kombinacjami były niewielkie, porównania statystycznego dokonano tylko pomiędzy trzema grupami kombinacji. Wyniki porównania wykazały istotne różnice pomiędzy grupami I i II oraz I i III, natomiast nie ma różnicy pomiędzy mieszańcami pojedynczymi i złożonymi (Grupa II i III).

Końcowe wnioski z doświadczeń szklarniowych można by streścić następująco:

Zapylanie mieszaninami pyłku i dodatkowe dopylanie tymi samymi mieszaninami w pewnym odstępie czasu (24 i 36 godzin), po pierwszym naniesieniu pyłku nie dało wyraźnie dodatniego efektu w plonie ogólnym. W plonie owoców wczesnych, mieszańce pojedyncze górowały nad mieszańcami złożonymi. Jedne i drugie mieszańce, wykazują jednak zdecydowaną przewagę nad odmianami szklarniowymi Potentat i Mory 33, a jeszcze

większą przewagę nad odmianami polowymi Befsztyki i Pudliszki, co jest samo przez się zrozumiałe.

Tak pod względem wczesności, jak i plonu ogólnego, najpewniejsze wyniki daje więc dobór odpowiednich odmian.

### II. DOŚWIADCZENIE POLOWE

Dla doświadczenia polowego wykonane zostały w 1952 roku następujące krzyżówki pojedyncze i złożone. Odmianą mateczną tak jak w doświadczeniu szklarniowym był Potentat. Do zapylań brany był pyłek czterech odmian. Odmianami tymi były „Befsztyki Kanadyjskie", „Earliest of All", „Mory 33" i „Immun Pudliszkowski". Przy czterech zapylaczach schemat krzyżówek przedstawiał się następująco: Odmiana mateczna P, odmiana ojcowska a, b, c, d; P×a, P×b, P×c, P×d, P×ab, P×ac, P×ad, P×bc, P×bd, P×cd, P×abc, P×abd, P×acd, P×bcd, P×abcd.

Schemat skrzyżowań

| Odmiana mateczna | | Odmiany ojcowskie |
|---|---|---|
| 1. Potentat | x | Befsztyki |
| 2. „ | x | Earliest |
| 3. „ | x | Mory |
| 4. „ | x | Pudliszki |
| 5. „ | x | Befsztyki Earliest |
| 6. „ | x | Befsztyki Mory |
| 7. „ | x | Befsztyki Pudliszki |
| 8. „ | x | Earliest Mory |
| 9. „ | x | Earliest Pudliszki |
| 10. „ | x | Mory Pudliszki |
| 11. „ | x | Befsztyki Earliest Mory |
| 12. „ | x | Befsztyki Earliest Pudliszki |
| 13. „ | x | Befsztyki Mory Pudliszki |
| 14. „ | x | Earliest Mory Pudliszki |
| 15. „ | x | Befsztyki Earliest Mory Pudliszki |

Jeśli oznaczymy kolejno odmiany ojcowskie, Befsztyki, Earliest, Mory i Pudliszki przez a, b, c, d, to zgodnie z tym schematem trzeba było wy-

konać 4 krzyżówki pojedyncze i 11 krzyżówek złożonych (p. schemat krzyżowań). Technika krzyżowań jak w doświadczeniu pierwszym. Każda krzyżówka była wykonana na oddzielnej roślinie na drugim gronie. Grono pierwsze służyło jako kontrola odmiany matecznej. Krzyżówki wykonane były w szklarni. Pyłek zbierany był również z roślin szklarniowych.

Tak jak w doświadczeniu pierwszym, na każdym krzaku pozostawiono tylko cztery owoce. Po dojrzeniu zebraliśmy duże i ładne owoce. Nasiona ojcowskich odmian użytych do zapylań zebrane zostały również z dorodnych owoców pierwszego grona.

Po dołączeniu do tych krzyżówek 5 odmian wyjściowych na doświadczenie porównawcze założone w 1953 roku w polu. złożyło się 20 elementów. Wysiewu nasion wszystkich kombinacji krzyżówkowych i odmian wyjściowych dokonano 2. 4. 53. Jako pierwsze skiełkowały w dniu 11. 4. 53 odmiany Earliest i Befsztyki, w następnym dniu cztery kombinacje krzyżówek złożonych, a 13. 4. 53 pozostałe odmiany i kombinacje. Różnice w kiełkowaniu zatarły się jednak w następnych dniach.

Rozsadę przepikowano następnie do inspektów, a w dniu 23. 5. wysadzono wszystkie kombinacje w pole. Metoda założenia doświadczenia — losowane bloki, powtórzeń sześć. W powtórzeniu roślin 10. Wielkość poletek 0,75×9,0 m. Rozstawa 75×80 cm. Rośliny prowadzone były na jeden pęd i przycinane nad 6-tym gronem. Jedynie odmiana Mory 33 jako samokończąca się nie była przycinana.

W doświadczeniu tym nie udało nam się ustalić tak, jak w szklarniowym wybiorczości w stosunku do zapylaczy, gdyż różnice w polu zatarły się być może przez wprowadzenie odmiany Earliest.

Zdrowotność. W czasie przeprowadzenia doświadczenia usunięto z całego doświaczenia tylko 4 chore rośliny. Jedna należała do odmiany Pudliszki, a 3 do mieszańców złożonych.

Zbiory. Pierwsze dojrzałe owoce zebrane zostały 18. 7. 53. Wyniki zbioru owoców wczesnych (trzy pierwsze zbiory w tym ostatni 1 sierpnia) zestawiono w tabeli VI.

Porównanie ogólne wczesności odmian wyjściowych (I), mieszańców pojedynczych (II), złożonych (III).

$$II - I = 669 > D_{p=0,05} = 307$$
$$III - I = 461 > D_{p=0,05} = 247$$
$$II - III = 208 < D_{p=0,05} = 268$$

W plonie owoców wczesnych mieszańce pojedyncze i złożone nie stały wyżej od wczesnej odmiany handlowej Earliest of All.

Plony ogólne owoców z doświadczenia polowego zebrane są w tabeli VII.

TABELA VI

Plon owoców wczesnych z odmian wyjściowych mieszańców pojedynczych i złożonych
Średnie z sześciu powtórzeń

| Grupa | Nr kol. | Kombinacja | Średnio z półka g | Uszeregowanie grupowe |
|---|---|---|---|---|
| I. | 1 | Potentat | 1086 | IV |
| | 2 | Befsztyki Kanadyjskie | 811 | IV |
| | 3 | Earliest of All | 3765 | I |
| | 4 | Mcry 33 | 2473 | II |
| | 5 | Pudliszki | 2256 | III |
| II. | 6 | Potentat x Befsztyki | 2181 | III |
| | 7 | „ x Earliest | 2781 | II |
| | 8 | „ x Mory | 3318 | I |
| | 9 | „ x Pudliszki | 2711 | II |
| III. | 10 | Potentat x Befsztyki Earliest | 2276 | III |
| | 11 | „ x Befsztyki Mory | 2345 | III |
| | 12 | „ x Befsztyki Pudliszki | 1951 | III |
| | 13 | „ x Earliest Mory | 2876 | II |
| | 14 | „ x Earliest Pudliszki | 2501 | II |
| | 15 | „ x Mory Pudliszki | 2506 | II |
| | 16 | „ x Befsztyki Earliest Mory | 2561 | II |
| | 17 | „ x Befsztyki Earliest Pudliszki | 2626 | II |
| | 18 | „ x Befsztyki Mory Pudliszki | 2201 | III |
| | 19 | „ x Earliest Mory Pudliszki | 3260 | I |
| | 20 | „ x Befsztyki Earliest Mory Pudliszki | 3031 | II |

$D_{P=0,05} = 648$

## Omówienie wyników doświadczenia polowego

Pod względem wczesności najlepiej wypadła odmiana Earliest. Dorównywały jej tylko 1 kombinacja mieszańców Potentat x Mory, która w szklarni również była najwcześniejsza i 1 kombinacja z mieszańców złożonych Nr 19. Wprawdzie w porównaniu ogólnym grupy mieszańców, pojedynczych i złożonych wykazują przewagę nad odmianami handlowymi, jednak dla praktyka najważniejsze jest dobranie odmiany najlepszej. Tymczasem mieszańce złożone nie dają pewności otrzymania najlepszych wyników ze względu na to, że przy zapylaniu mieszaniną pyłku zawsze powstać mogą różne typy mieszańców. W kombinacji 19, prawdopodobnie najwięcej było mieszańców wg typu Potentat x Mory. Za tym przemawia również procent owoców wczesnych. Szkoda tylko, że w warunkach polowych nie udało się ustalić wybiorczości w stosunku do zapylaczy, gdyż wtedy łatwiej dałoby się wytłumaczyć niektóre wyniki.

Pod względem plonu ogólnego najlepsze wyniki dały: odmiana mieszańcowa Potentat x Befsztyki, kombinacje mieszańców złożonych, do otrzymania których użyto mieszaniny pyłkowej, w skład której wchodził pyłek odm. Befsztyki, mieszaniec Potentat x Earliest i odmiana Befsztyki. Odmiana ta plonowała tak dobrze ze względu na wyjątkowo sprzyjające lato. W lata chłodniejsze odmiana ta plonuje bowiem słabo. Krzyżówka Potentat x Mory, która okazała się dobrą kombinacją szklarniową i wczesną polową pod względem plonu ogólnego wypadła źle. Słaby rozwój organów wegetatywnych, który jest korzystny w szklarni nie okazał się korzystny w polu. Z odmian standardowych, pomijając Befsztyki jako odmianę niepewną, najlepiej wypadł Earliest, tak pod względem wczesności jak i plonu ogólnego. Szczególnie słabo wypadły Pudliszki i Mory 33. Mieszańce, które wypadły najlepiej w plonie ogólnym dały jednak mały procent owoców wczesnych. Odmiana Earliest nie wykazała również prawie zupełnie owoców pękających.

Porównanie grupowe odmian standardowych z mieszańcami pojedynczymi i złożonymi wypadło na korzyść mieszańców. Natomiast porównanie mieszańców pojedynczych i złożonych nie wykazało różnic.

Wyniki doświadczenia polowego wykazały również, że najpewniejszą metodą dla hodowli heterozyjnej pozostaje w dalszym ciągu dobór komponentów. W kombinacjach krzyżówek pochodzących z zapylań mieszaninami pyłku zdarzają się różne typy skrzyżowań. W zależności od przewagi poszczególnych typów wyniki ulegać mogą wahaniom. Im więcej w kombinacji mieszańcowej znajdzie się typów podobnych do mieszańca pojedynczego, który daje lepszy czy wcześniejszy plon, tym lepiej wypadnie dana kombinacja i na odwrót.

TABELA VII

Plon ogólny owoców z odmian wyjściowych mieszańców pojedynczych i złożonych

Średnie z 6-ciu powtórzeń

| Grupa | Nr kol. | Kombinacja | Średnio z półka kg | Uszeregowanie grupowe | Średnio z krzaka kg | Średni ciężar owocu g | % owoców wczesnych w plonie ogóln. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 1 | Potentat | 25,585 | II | 2,558 | 89 | 4,2 |
| | 2 | Befsztyki Kanad. | 30,656 | I | 3,065 | 133 | 2,6 |
| | 3 | Earliest of All | 27,785 | II | 2,788 | 82 | 13,5 |
| | 4 | Mory 33 | 19,728 | III | 1,972 | 84 | 12,5 |
| | 5 | Pudliszki | 16,788 | IV | 1,678 | 64 | 13,4 |
| II | 6 | Potentat x Befsztyki | 33,396 | I | 3,339 | 101 | 6,5 |
| | 7 | „ x Earliest | 29,746 | I | 2,974 | 91 | 9,3 |
| | 8 | „ x Mory | 23.523 | III | 2,352 | 92 | 14,1 |
| | 9 | „ x Pudliszki | 27,786 | II | 2,778 | 89 | 9,7 |
| III | 10 | Potentat x Befsztyki Earliest | 30.593 | I | 3,059 | 98 | 7,4 |
| | 11 | „ x Befsztyki Mory | 31,425 | I | 3,142 | 101 | 7,4 |
| | 12 | „ x Befsztyki Pudliszki | 31,791 | I | 3,179 | 100 | 6,1 |
| | 13 | „ x Earliest Pudliszki | 27,040 | II | 2,704 | 94 | 10,6 |
| | 14 | „ x Earliest Pudliszki | 28,438 | II | 2,843 | 94 | 8,7 |
| | 15 | „ x Mory Pudliszki | 25,996 | II | 2,599 | 91 | 9,6 |
| | 16 | „ x Befsztyki Earliest Mory | 29,325 | II | 2,932 | 103 | 8,7 |
| | 17 | „ x Befsztyki Earliest Pudliszki | 29,143 | II | 2,914 | 98 | 9,0 |
| | 18 | „ x Befsztyki Mory Pudliszki | 28,676 | II | 2,867 | 93 | 7,6 |
| | 19 | „ x Earliest Mory Pudliszki | 27.573 | II | 2,757 | 91 | 11,8 |
| | 20 | „ x Befsztyki Earliest Mory Pudl. | 28,630 | II | 2,863 | 92 | 10,5 |

$D_{P=0,05} = 3,938$

Porównanie grupowe odmian wyjściowych (I) mieszańców pojedynczych (II) i złożonych (III) pod względem plonu ogólnego

$$II - I = 4.484 > D_{P=0,05} = 1,866$$
$$III - I = 4.829 > D_{P=0,05} = 1,590$$
$$III - II = 345 < D_{P=0,05} = 1,624$$

Dodatkowe dopylanie, które jak wykazują liczne prace wywiera wpływ na charakter mieszańców, w przypadku takiego zapylania, jakie stosowane było w naszych doświadczeniach, nie dało dodatniego wyniku. Należałoby dobrać najlepsze odmiany krzyżówkowe i dopiero po zapyleniu dopylać pyłkiem. W naszych doświadczeniach roślina miała możność wyboru zapylacza.

Oceniając ogólnie wyniki doświadczeń szklarniowych i polowych stwierdzić trzeba, że pomyślana przez nas metoda zapylania mieszaninami pyłku, jako metoda zastępcza doboru komponentów krzyżówkowych dla wywołania heterozji nie dała dodatnich wyników. Tak pod względem plonu owoców wczesnych, jak i plonu ogólnego w produkcji nasion heterozyjnych, pewne wyniki dać może tylko odpowiedni dobór odmian krzyżówkowych. Z innych zabiegów wpływających dodatnio na mieszańcowe organizmy w doświadczeniach naszych badany był wpływ dodatkowy dopylania tymi samymi kombinacjami pyłku, jaki użyto do pierwszego zapylania. Zabieg ten jednak w przypadku takich zapylań nie dał korzystnego efektu.

Analizę statystyczną wyników doświadczeń wykonała Mgr H. Łachowska.

## WNIOSKI

Doświadczenia szklarniowe i polowe nad zagadnieniem stosowania mieszanin pyłku przy krzyżówkach międzyodmianowych pomidorów pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków ogólnych:

1. Mieszańce ($F_1$) pojedyncze i złożone (powstałe z zapylania mieszaniną pyłku) w porównaniu z odmianami czystymi dały wyższy plon ogólny w jednym i drugim doświadczeniu.

2. W plonie owoców wczesnych w doświadczeniu szklarniowym wszystkie mieszańce pojedyncze były wcześniejsze od najwcześniejszych odmian czystych. Z mieszańców złożonych tylko jedna kombinacja dorównywała mieszańcom pojedynczym. W doświadczeniu polowym natomiast najwcześniejszy z mieszańców nie stał wyżej od najwcześniejszej odmiany handlowej.

3. Porównanie mieszańców pojedynczych i złożonych nie wykazało istotnych różnic, które mogłyby przemawiać na korzyść mieszańców złożonych.

4. W wyniku zapylań mieszaninami pyłku otrzymuje się niejednorodne potomstwo mieszańcowe, które nie daje pewności otrzymania najlepszych i powtarzalnych wyników.

5. Najlepsze i najpewniejsze wyniki w hodowli heterozyjnej dać może tylko odpowiedni dobór komponentów krzyżówkowych.

*Z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*
*Zespół Cytologii i Genetyki*

A. KUŻDOWICZ

## RESULTS OF GREENHOUSE AND FIELD EXPERIMENTS ON THE USE OF POLLEN MIXTURES FOR THE PURPOSE OF EVOKING HETEROSIS IN TOMATOES

SUMMARY

Comparative studies were carried out with hybrids of the first filial generation obtained after pollinating with pollen of single varieties and with a mixture of pollen of several varieties. The purpose of the experiments was to determine whether it is not possible to achieve heterosis by pollinating with a mixture of pollen. In case positive results were reached it would not be necessary to conduct special selection of varieties for cross-breeding. Two of the mentioned experiments were carried out in greenhouses, one in field conditions.

The results of the experiments can be summarized as follows:

1. Single hybrids and hybrids obtained after pollinating with a pollen mixture gave higher general yields than the standard varieties which were used for cross-breeding.
2. In the greenhouse experiments conducted in respect to early yields, single hybrids were found to be best. On the other hand the earliest from amongst the cross-breeding combinations was not found to be better in field conditions than the earliest commercial variety.
3. In comparing single hybrids with combination hybrids (obtained after pollinating with a pollen mixture), no actual differences between them was noted.
4. In pollinating with a mixture of pollen heterogenous hybrids are obtained as a result of cross-breeding with various components of the mixture. Hence pollinating with a mixture consisting of pollen of several varieties cannot give results which can be definitely repeated as are obtained by selecting proper single varieties.

5. The most certain results in the production of heterotic seeds can be obtained only through the proper selection of the varieties used for cross-breeding.

А. КУЖДОВИЧ

## ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СМЕСИ ПЫЛЬЦЫ В УСЛОВИЯХ ТЕПЛИЧНЫХ И ПОЛЕВЫХ, С ЦЕЛЬЮ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕТЕРОЗИСА У ТОМАТОВ

РЕЗЮМЕ

Проведено опыты сравнительные гибридов первого поколения полученных с запыливания пыльцой единичных сортов и смесью пыльцы нескольких сортов. Эти опыты были проведены с целью выяснить, не удастся ли способом применения запыливания смесями, пульцы получить гетерозис. В случае положительного результата отпадала бы необходимость применения специального отбора скрещиваемых сортов. Два такие опыты были проведены в теплице и одно в поле.

Результаты этих опытов можно изложить следующим образом:

1. Единичные гибриди и гибриды возникнувшие от запыливания смесями пыльцы дали общий урожай больший, чем стандартные сорта, которые были взяты к скрещиванию.

2. Что касается скороспелости, то в опытах тепличных самыми лучшими оказались единичные гибриды, в то время как в полевых опытах наиболее скороспелый из комбинированных скрещиваний не был лучшим, чем наиболее скороспелый коммерческий сорт.

3. Сравнение единичных гибридов и сложных (происшедших от запыливания смесями пыльцы) не показало существенных различий между ними.

4. При запыливании смесями пыльцы получается неоднородное гибридное потомство, возникающее в результате скрещивания с разными компонентами смеси. В связи с этим запыливание смесями пыльцы, состоящими из пыльцы нескольких сортов, не может дать результатов уверенных и повторимых, какие дает отбор соответствующих сортов.

5. Самые верные результаты в продукции семян гетерозисных может дать только соответствующий отбор скрещиваемых сортов.

LITERATURA

Ajzenstat J., 1952. O roli koliczestwa pylcy w nasledowanii priznakow. Usp Sowr. Biol. T. XXXV. 2.

Brieżniew D. D., 1949. Biołogiczeskije metody ułuczszenija porodnych kaczestw semjan. — Trudy po prikładnoj botanikię sjelekcij i gienietikie. T. 28, zesz. 3.

Brieżniew D., Ajzenstat J., 1951. Niekotoryje woprosy powyszenija żiznienności hibrydnych siemjan. Izw. Akad. Nauk. Sier. bioł. Nr. 3.

Chodkow L. K., Knaziewa R., 1953. K biołogii opylenija krasnowo klewiera. Agrobiołogia Nr. 1.

Chroboczek E. 1951. Plenność pomidorów szklarniowych z nasion mieszańcowych ($F_1$) w porównaniu z odmianami handlowymi — w dwóch warunkach temperatury. Biuletyn C.I.R. Nr 1.

Correns C., 1900. Über den Einfluss, welchen die Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft hat. Berichte der Deutsch. Bot. Ges. Nr. 13.

Ellenhorn J. E. i Świetczarowa W. W., 1949. Nowoje w izuczenii procjesa opłodotworienija u pokryłosjemjanych rastienij. Botaniczeskij Żurnal T. 34, nr 6.

Kuždowicz A., 1953. Zapylanie mieszaniną pyłku dla wywołania heterozji u pomidorów. Acta Agrobotanica. Vol. 1.

Modylewskij J., 1953. Problema opłodotworienija cwietkowych rastienij. Priroda Nr. 10.

Ruebenbauer T., 1952. Znaczenie wyboru roślin w hodowli żyta. Postępy Wiedzy Rolniczej, Nr 6.

Turbin N., 1952. Genetyka Podstawy Hodowli, PIWR i L.

Turbin N., 1952. O biołogiczeskoj roli czużerodnowo dopylenija. Usp. Sowr. Bioł. T. XXXIV. 2. 2/5.

Turbin N., 1953. Mnożestwiennoje opłodotworienie u rastienij. Priroda Nr. 2.

Turbin N., Bogdanowa E., Choroszawina A., 1952. Opyty po izuczeniju wlijanija powtornowo opylenija na opłodotworienije jaicekletki u tomatow. Izw. Akad. Nauk. Sier. bioł. Nr. 2.

# Wyniki chowu krewniaczego 4 pokoleń buraka cukrowego i efekt heterozji uzyskany przy skrzyżowaniu $I_3$

ANTONI FILUTOWICZ

(Wpłynęło dn. 30. III. 1954 r.)

## Wstęp

Hodowca — w dążeniu do otrzymania najwydajniejszych odmian roślin uprawnych — stara się w wyhodowanej przez siebie odmianie skomasować taki skład genetyczny, który gwarantuje w określonych warunkach klimatycznych i agrotechnicznych wysoką wartość odmiany.

W wypadku roślin samopylnych stara się połączyć w sposób trwały pożądane cechy wybranych dwu różnych odmian — na drodze krzyżówki — i wybrać w dalszych pokoleniach — odpowiadające celowi krzyżówki — typy nie rozszczepiające się. Wyhodowana w ten sposób odmiana jest rezultatem połączenia dwu różnych dziedziczności albo — jak mówimy obecnie — jest wypadkową dwu różnych typów przemiany materii. Biologia Miczurinowska dała hodowcy w tym zakresie szereg cennych wskazówek dotyczących wyboru par do krzyżowania, sposobu kierowania dominowaniem czy też metod wychowywania mieszańców.

Hodowca roślin obcopylnych jest w trudniejszej sytuacji. W skład elity odmiany obcopylnej musi wejść taki zespół rodów, które krzyżując się dadzą najlepszy efekt w postaci wysokiej wydajności w następnym lub w kilku następnych pokoleniach. U takich roślin obcopylnych — jak np. żyto — w hodowli którego od zestawu elity, aż do odsiewów mija szereg pokoleń, hodowca musi nadto przewidzieć, w jakim stopniu jego rody wchodzące w zestaw elity będą wykazywały swoje walory po wielokrotnym przekrzyżowaniu. Z tego względu, u roślin obcopylnych — wielokrotnie reprodukowanych — zestawy składają się z dużej liczby rodów dostatecznie między sobą zróżnicowanych pod względem fizjologicznym, co zapewnia odmianie żywotność przez szereg lat.

Hodowca roślin korzeniowych obcopylnych — a szczególnie buraków — u których odmiana jest raz reprodukowana z elity, musi co roku

tworzyć odpowiedni zestaw rodów dających po skrzyżowaniu na plantacjach nasiennych optymalny efekt. Hodowca buraków nie potrzebuje przewidywać ani badać zachowania się rodów przy dalszej reprodukcji, ponieważ w praktyce nie stosuje się reprodukcji „nasion" oryginalnych na odsiewy. Ten system produkowania nasion buraków umożliwia do pewnego stopnia przewidywanie efektu przekrzyżowania odpowiednio dobranych rodów, ponieważ wynik zestawu możemy na małą skalę wypróbować w doświadczeniach na stacji hodowlanej.

Mówiąc o sposobach tworzenia odmian buraków cukrowych, musimy sobie zdać sprawę, że poszczególni hodowcy w różny sposób rozwiązują to zagadnienie.

Często stosowaną metodą tworzenia odmiany jest grupowanie w elicie pewnej liczby rodów najlepszych, wybranych na podstawie wyników pól porównawczych. Zależnie od zapotrzebowania na nasiona oryginalne hodowca może dawać do zestawu mniejszą liczbę rodów szczytowych lub ich większą liczbę, odrzucając tylko zdecydowanie złe.

Drugi sposób tworzenia odmiany to kombinowanie elity z kilku rodów lub kilku grup — niekoniecznie z najlepszych rodów, ale dających po skrzyżowaniu optymalny efekt.

W pierwszym wypadku ryzyko nieodpowiedniego zestawu jest minimalne, ale hodowca z góry rezygnuje z efektu, jaki daje — w niektórych wypadkach — przekrzyżowanie rodów hodowanych uprzednio oddzielnie lub w izolowanych grupach.

W drugim wypadku istnieje duże ryzyko nieodpowiedniego wyboru lub popełnienia pomyłki, wskutek przeniesienia się błędu doświadczenia na tworzoną odmianę. Jednak uzyskany efekt w wypadku trafnego wyboru może być lepszy niż przy systemie zestawu elity z wielu szczytowych rodów hodowanych uprzednio w szkółkach nie izolowanych.

System pierwszy — czyli hodowla zachowawcza — daje często dobre rezultaty, ale postęp jest bardzo powolny albo go nie ma zupełnie, jeśli prace hodowlane są wykonywane bez należytej precyzji. Zaletą tej metody jest wierność wyników z roku na rok, a wartość produkowanej odmiany zależy od absolutnej wartości posiadanych przez hodowlę rodów, z których co roku tworzy on odmianę.

System hodowli kombinowanej powstał w wyniku zaobserwowanego przez hodowców roślin obcopylnych faktu, że często — przy porównywaniu wartości pojedynków w doświadczeniach porównawczych — jeden lub kilka z nich znacznie wyróżnia się dzięki swym walorom spośród pozostałych.

Przekonano się, że próba oparcia całej hodowli na takim wyróżniającym się pojedynku nie daje pożądanego wyniku, gdyż wyprodukowana

w ten sposób odmiana najczęściej nie zachowuje tych właściwości, którymi odznaczał się pojedynek.

Obserwowana wysoka efektywność wspomnianego pojedynka była wynikiem szczególnie pomyślnego skrzyżowania i daje maksymalny efekt jedynie w pierwszym pokoleniu. W dalszych pokoleniach następuje rozszczepienie na części składowe, niekoniecznie najlepsze pod względem swych walorów.

W drodze różnych kombinacji i doświadczeń hodowca starał się obserwowany na pojedynku efekt powtórzyć na wielką skalę przy tworzeniu odmiany, formując elitę przeznaczoną na plantację nasienną z dwu lub kilku rodów — czy też grup rodów — dających w $F_1$ optymalny efekt. Dla wyszukania odpowiednich komponentów opracowano wiele sposobów i schematów skrzyżowań, ułatwiających wybór pożądanych rodów. Schematy te wymagają przeprowadzenia szeregu kombinacji skrzyżowań wielu numerów lub grup i sprawdzenia przy pomocy doświadczeń polowych wyników wspomnianych skrzyżowań. Najlepsza kombinacja służy za podstawę powtórzenia takiego typu skrzyżowań przy tworzeniu odmiany.

Istnieje pewne ryzyko, z którym należy się liczyć obierając tę metodę hodowli. Jeżeli nawet wszystkie czynności techniczne w polu i laboratorium zostaną wykonane poprawnie i bezbłędnie — pozostaną jeszcze warunki przebiegu pogody, które mogą zadecydować o tym, że pewna kombinacja wysuwa się w danym roku na czoło, np. wskutek odporności na suszę w roku suchym, czy też odporności na cerkosporę w roku o wybitnym nasileniu chwościka. Jeżeli przebieg wegetacji w roku badania wartości wyprodukowanej odmiany będzie różny niż w roku próby, wówczas wytworzona odmiana może nie wykazać wysokiego efektu, jakim odznaczała się wybrana kombinacja krzyżowania.

Ogólnie możemy powiedzieć, że hodowle, które opierają się na tej metodzie, mają swoje wzloty i upadki, zależnie od stopnia opanowania metody i warunków, niezależnych od hodowców.

Należy sobie zdawać sprawę, że hodowla kombinowana ma znacznie większą skalę możliwości, niż hodowla zachowawcza, wymaga jednak bezwzględnej stałej kontroli i wielu dodatkowych doświadczeń. Hodowla kombinowana stara się wykorzystać w możliwie największym stopniu zjawisko heterozji, występujące przy skrzyżowaniu umiejętnie dobranych komponentów.

Szukając metod osiągnięcia maksimum heterozji przekonano się niejednokrotnie, że większą heterozję uzyskuje się po skrzyżowaniu rodów hodowanych oddzielnie w izolacji i doprowadzonych wskutek tego do pewnej jednorodności. Próbowano stosować w hodowli buraków chów

wsobny, dążąc do otrzymania możliwie homozygotycznego materiału, który przekrzyżowany dałby wysoki stopień heterozji. Stwierdzono, że chów wsobny — przy samozapyleniu jednego buraka — daje w następnych pokoleniach wybitną depresję żywotności oraz powoduje pojawienie się osobników znacznie wyróżniających się swoimi najczęściej ujemnymi właściwościami od materiału wyjściowego — aż do pojawienia się np. korzeni barwnych przy stosowaniu samozapylenia buraków cukrowych. Są to fakty znane wszystkim hodowcom buraka, którzy stosowali „inzucht" (Kajanus B. 1913).

W hodowli buraków cukrowych utarło się przekonanie, że chów wsobny — jak również i podobny w efekcie chów krewniaczy — może mieć zastosowanie w bardzo wąskim zakresie, ale — jako metoda hodowli — nie daje pożądanego wyniku. Wprawdzie ta metoda hodowli buraków cukrowych była próbowana przez wielu hodowców i jest stosowana przez niektórych dotychczas, jednak mało na ogół się o tym mówi i jeszcze mniej pisze.

Ostatnio zwraca się uwagę i poświęca się dużo wysiłku w kierunku znalezienia prostych wskaźników, mogących ułatwić wyszukanie odpowiednich pojedynków roślin obcopylnych, dających w wyniku skrzyżowania wysoką heterozję. Przekonano się, że przy wyborze rodów dla otrzymania maksymalnego efektu po skrzyżowaniu należy brać pod uwagę różnice morfologiczne i fizjologiczne.

T. Ruebenbauer (1952) w hodowli żyta proponuje wskaźnik aktywności enzymów amylolitycznych, jako wykładnik zróżnicowania fizjologicznego rodów żyta.

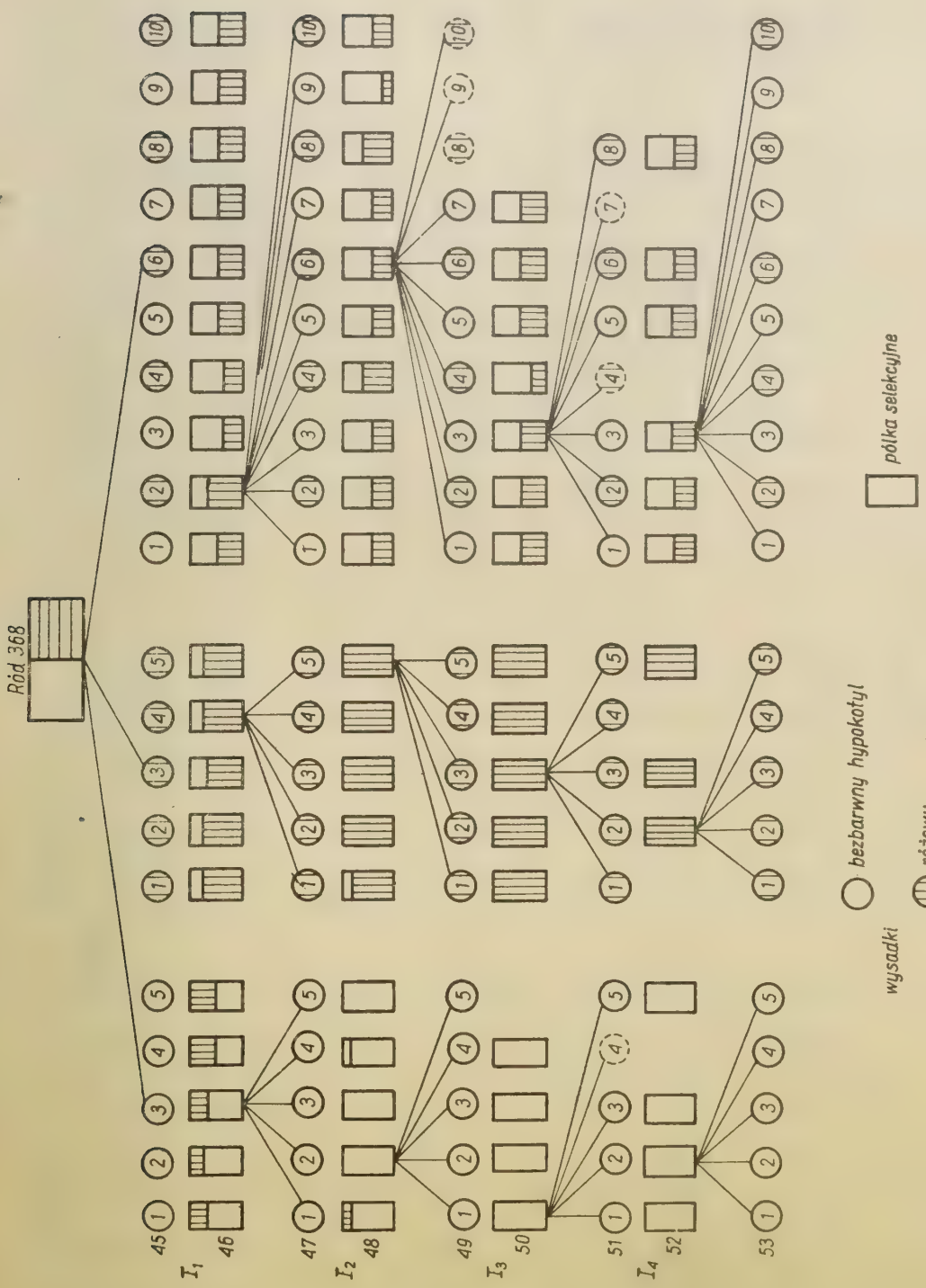
## Badania własne

Metodyka: W przedstawionej poniżej pracy podaję wyniki hodowli krewniaczej buraków cukrowych w ciągu czterech pokoleń, oraz uzyskany efekt heterozji po skrzyżowaniu trzeciego pokolenia, hodowanych w pokrewieństwie rodów buraków cukrowych.

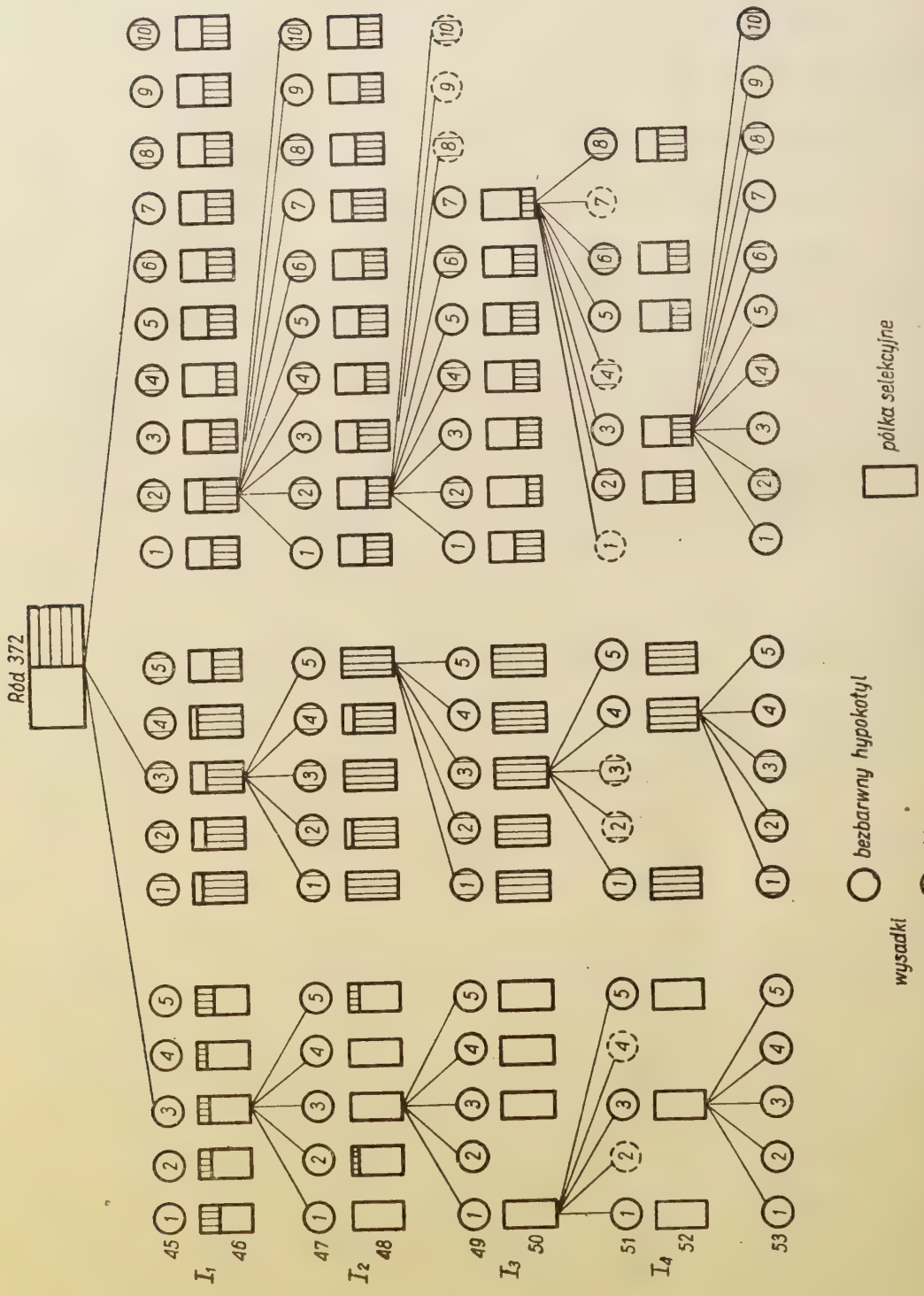
W omówionym doświadczeniu — jako wskaźnik doprowadzenia materiału do homozygotyczności — zastosowano zabarwienie części podliścieniowej młodych siewek buraka.

Otrzymano na skutek chowu krewniaczego rody o czysto bezbarwnym kiełku i rody o czysto różowym kiełku.

Schemat przeprowadzenia chowu krewniaczego przez cztery pokolenia przedstawiają rycina 1 oraz rycina 2. Materiałem wyjściowym były buraki cukrowe hodowli własnej typu „N" o stosunkowo wysokim procencie cukru.


Ród 368
I1
I2
I3
I4
45
46
47
48
49
50
51
52
53
wysadki
bezbarwny hypokotyl
różowy "
półka selekcyjna

Ryc. 1.


Ród 372
I1
I2
I3
I4
45
46
47
48
49
50
51
52
53
wysadki
bezbarwny hypokotyl
różowy "
półka selekcyjne

Ryc. 2.

Wybrane rody charakteryzowały się dużą zdrowotnością i wiernością wyników w poprzednim pokoleniu. Pod względem zabarwienia kiełków wyjściowy materiał składał się mniej więcej z połowy roślinek o kiełkach bezbarwnych i różowych.

Do chowu krewniaczego wybrano dwa rody Nr 368 i 372.

Jak widzimy ze schematów (ryc. 1 i ryc. 2) w każdym rodzie wybrano co roku pięć korzeni odznaczających się w odpowiednim stadium kiełkami bezbarwnymi i pięć korzeni wyrosłych z roślinek o kiełkach różowych oraz dziesięć korzeni, z których pięć rozwinęło się z roślinek o kiełkach bezbarwnych i pięć roślinek o kiełkach różowych. Wybrane trzy grupy korzeni sadzono w trzech różnych izolowanych kwaterach, a zebrane z pojedynczych korzeni nasiona służyły w roku następnym do obsiewu pól porównawczych i selekcyjnych w celu wyboru na podstawie wyników pól porównawczych najlepszego spośród nich numeru pod względem plonu i procentu cukru oraz odpowiadającego obranemu kierunkowi hodowli. W konsekwencji tego założenia wybierano w grupie o kiełkach różowych ten numer, który miał możliwie wysoki procent różowych kiełków, a w grupie o bezbarwnych kiełkach — odwrotnie — wybierano numer, który miał najwyższy procent kiełków bezbarwnych.

W grupie trzeciej wybierano co roku numer, który miał w potomstwie po połowie kiełków bezbarwnych i różowych. Przy wyborze pojedynków brano nadto pod uwagę typowość i zdrowotność roślin zarówno w pólkach porównawczych, jak i selekcyjnych. Z wybranych w ten sposób numerów, na wiosnę wybierano z pólek selekcyjnych pięć lub dziesięć pojedynków, które sadzono w izolowanych przestrzenią kwaterach, otrzymując nasiona następującej generacji. W latach nieparzystych sadzone były szkółki wysadków, w latach parzystych zakładano doświadczenia porównawcze i pólka selekcyjne. Kontrolę zabarwienia kiełków przeprowadzano dwukrotnie, raz przed siewem, w wysianych w skrzynkach porcjach nasion, gdzie dokonano obliczenia procentowego różnie zabarwionych kiełków, a drugi raz — przy przerywce pól porównawczych i selekcyjnych obliczając w zebranych osobno z każdego pólka wyrwanych buraków procent osobników o określonym zabarwieniu części podliścieniowej roślinek.

Doświadczenia porównawcze dotyczące wyników ze skrzyżowania $I_3$ metodą, stosując pólka 50-punktowe w dwóch powtórzeniach, używając jako wzorca co roku odmiany handlowej AJ-3 z rozmieszczeniem wzorca co trzecie pólko.

Doświadczenia porównawcze dotyczące wyników ze skrzyżowania $I_3$ w 1952 r. przeprowadzono w trzech powtórzeniach na 100-punktowych pólkach.

Wyboru pojedynków z najlepszego N-ru w każdej grupie dokonywano w ciągu dwu lat na podstawie typowości korzenia, bez oznaczania procentu cukru, w dwu innych latach wybierano pojedynki na podstawie typowości i indywidualnej selekcji z oznaczeniem procentu cukru.

Jak widzimy ze schematu 1 i 2-go, doprowadzenie do jednolitego zabarwienia kiełków w obydwu rodach buraków cukrowych nastąpiło już u większości pojedynków w $I_2$ i $I_3$, czego dowodem były uzyskane wyniki obliczeń, które wykazały w jednych rodach 100% roślinek o kiełkach bezbarwnych, w innych zaś 100% o kiełkach czerwonych.

W $I_4$ ustalenie zabarwienia kiełka było już całkowite we wszystkich numerach grup prowadzonych na jednolitość zabarwienia kiełka.

## Wyniki dotyczące chowu siostrzanego przez 4 pokolenia

W zestawieniu na tabelach I, II i III podano wyniki średnie dla kolejnych 4 generacji wyrażone w procentach wzorca. Dane zawarte w tym zestawieniu dotyczą plonu korzeni, procentu cukru oraz plonu cukru. Dla każdej generacji podano wyniki dla trzech badanych grup. Liczby średnie reprezentują dane z pięciu corocznie badanych numerów w grupach o kierunku selekcji na jednolitość zabarwienia kiełka, i osiem do dziesięciu numerów w grupie o mieszanych kiełkach.

Z zestawienia tego odnośnie korzeni widzimy systematyczny spadek plonu korzeni z pokolenia na pokolenie w grupach o jednolitym zabarwieniu kiełka. Ten spadek plonu korzeni jest dla każdej generacji istotny. Przebieg tego zjawiska jest analogiczny w obu badanych rodach i równy w obu grupach o jednolitym zabarwieniu kiełka. Nieznaczne różnice nie są istotne. Natomiast w grupie trzeciej, w której zastosowano tak samo chów siostrzany, lecz bez wyboru na jednolitość zabarwienia kiełka, spadku w plonie korzeni nie obserwujemy.

Procent cukru w grupie I i II na skutek chowu siostrzanego wyraźnie wzrasta osiągając swoje maksimum w generacji trzeciej.

W generacji czwartej zaznacza się już lekki spadek (w porównaniu do generacji trzeciej). Został on spowodowany prawdopodobnie zbyt silnym spadkiem żywotności, co musiało odbić się też ujemnie na procencie cukru. Zachowanie się pod tym względem obu badanych rodów jest jednakowe — nie stwierdzono między nimi istotnych różnic. W grupie III procent cukru w 4 kolejnych generacjach utrzymuje się na poziomie wyjściowym. Nie ma pod tym względem żadnych istotnych różnic między poszczególnymi generacjami jak i rodami.

Plon cukru wskutek silnego spadku plonu korzeni buraków, mimo wyższego procentu cukru w grupie pierwszej i drugiej, wyraźnie spada.

Wszystkie różnice między poszczególnymi generacjami są istotne. Zachowanie się pod tym względem obu rodów jest jednakowe. W grupie trzeciej plon cukru utrzymuje się w obu rodach na poziomie wyjściowym.

TABELA I

Plon korzeni w % wzorca

| Kombinacja / Pokolenia | Ród 368 | | | Ród 372 | | | X pokoleń |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I bezbarwne | II różowe | III bezb.-różowe | I bezbarwne | II różowe | III bezb.-różowe | |
| $I_1$ | 99,5 | 97,7 | 100,8 | 109,0 | 104,3 | 101,6 | 102,1 |
| $I_2$ | 84,7 | 82,2 | 100,1 | 83,6 | 80,4 | 99,1 | 88,3 |
| $I_3$ | 63,6 | 64,4 | 99,1 | 66,3 | 68,2 | 101,5 | 77,1 |
| $I_4$ | 57,6 | 59,4 | 98,4 | 56,5 | 56,7 | 97,9 | 71,0 |
| X zabarw. | 76,3 | 75,9 | 99,6 | 78,8 | 77,4 | 100,0 | 84,6 |
| X rodów | | 83,9 | | | 85,4 | | |

Prz. ufności 0,05 dla rodów = 8,0
„ „ 0,05 „ pokolen =11,3
„ „ 0,05 „ zabarwienia=13,9

TABELA II

% cukru w % wzorca

| Kombinacja / Pokolenia | Ród 368 | | | Ród 372 | | | X pokoleń |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I bezbarwne | II różowe | III bezb. różowe | I bezbarwne | II różowe | III bezb.-różowe | |
| $F_1$ | 99,0 | 102,0 | 98,2 | 95,4 | 96,8 | 95,6 | 97,8 |
| $F_2$ | 100,8 | 101,1 | 98,8 | 97,3 | 100,5 | 95,3 | 98,9 |
| $F_3$ | 108,6 | 108,0 | 100,8 | 108,8 | 103,4 | 97,9 | 104,5 |
| $F_4$ | 107,2 | 106,8 | 101,0 | 103,8 | 103,9 | 100,6 | 103,8 |
| X zabarw. | 103,9 | 104,4 | 99,7 | 101,3 | 101,2 | 97,3 | 101,3 |
| X rodów | | 102,6 | | | 99,9 | | |

Prz. ufności 0,05 dla rodów =0,8
„ „ 0,05 „ pokoleń =1,2
„ „ 0,05 „ zabarwienia=1,5

## Wyniki skrzyżowania różnych grup generacji trzeciej z chowu siostrzanego

Z chwilą doprowadzenia materiału do homozygotyczności, wykładnikiem której w naszym doświadczeniu było zabarwienie kiełków, co nastąpiło, jak widzimy ze schematu i tabeli I w $I_3$ — wykonano szereg krzy-

TABELA III

Plon cukru w % wzorca

| Kombinacja / Pokolenia | Ród 368 | | | Ród 372 | | | X pokoleń |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I bezbarwne | II różowe | III bezb.-różowe | I bezbarwne | II różowe | III bezb.-różowe | |
| $I_1$ | 98,7 | 99,5 | 99,0 | 104,3 | 100,9 | 97,2 | 99,9 |
| $I_2$ | 84,9 | 83,0 | 91,1 | 81,2 | 80,6 | 92,7 | 85,6 |
| $I_3$ | 69,8 | 69,7 | 99,8 | 72,0 | 70,5 | 99,4 | 79,4 |
| $I_4$ | 62,2 | 63,4 | 97,9 | 58,7 | 59,0 | 98,5 | 73,3 |
| X zabarw. | 78,9 | 78,9 | 97,0 | 79,1 | 77,8 | 95,7 | 84,5 |
| X rodów | | 84,91 | | | 84,16 | | |

Prz. ufności 0,05 dla rodów = 7,6
„ „ 0,05 „ pokoleń =10,1
„ „ 0,05 „ zabarwienie =13,0

żówek w obrębie rodów i między obu rodami, jak przedstawiono na ryc. 3.

Nie wszystkie kombinacje skrzyżowań zostały doprowadzone do końca ze względu na to, iż część materiału przepadła w polu.

Tabela IV zawiera wyniki pól porównawczych udanych skrzyżowań.

TABELA IV

Wyniki skrzyżowania różnych kombinacji $I_3$ hodowanych w pokrewieństwie rodów 368 i 372

| Nr schematu | Kombinacja | Plon korzeni q/ha | % cukru | Plon cukru q/ha |
|---|---|---|---|---|
| I | 368 róż. w czystości | 160,3 | 20,7 | 33,20 |
| III | 368 bezb. w czystości | 155,6 | 20,8 | 32,60 |
| IV | 372 róż. w czystości | 153,3 | 20,3 | 30,91 |
| VI | 372 bezb. w czystości | 152,6 | 20,2 | 30,78 |
| II | 368 różowe x bezbarwne | 241,0 | 20,7 | 49,89 |
| IX | 368 bezbarwne x 372 róż. | 268,0 | 20,6 | 55,21 |
| IX | 372 różowe x 368 bezb. | 265,0 | 20,2 | 53,53 |
| VII | 368 róż. x 372 róż. | 190,0 | 20,2 | 38,38 |
| X | 368 bezb. x 372 bezb. | 183,0 | 19,8 | 36,42 |
| D | | 17,1 | 0,28 | 4,65 |

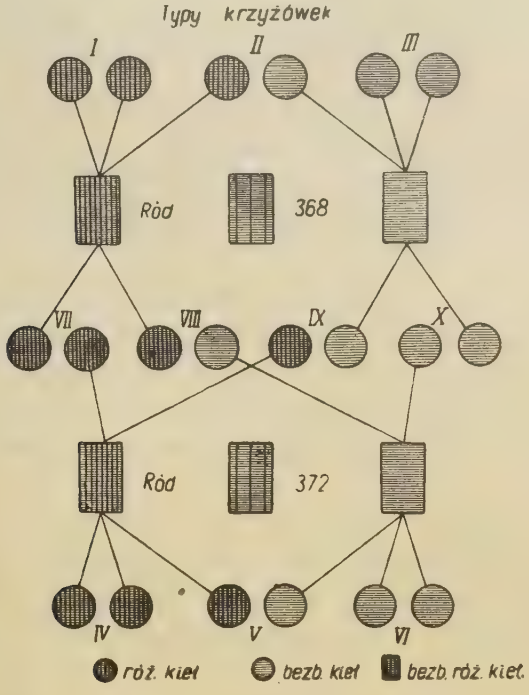
Kombinacje krzyżówek I, IV i III, VI (różowe x różowe i bezbarwny x bezbarwny) w obrębie rodów 368 i 372 — to dalszy ciąg hodowli siostrzanej.

Otrzymane liczby są to średnie z pojedynków grup o różowym lub bezbarwnym zabarwieniu kiełków.

Pozostałe kombinacje zostały dokonane dodatkowo między pojedynczymi korzeniami według schematu.

Do porównania użyto nasion zebranych razem z obu partnerów, biorących udział w skrzyżowaniu lub zebranych pojedynczo z każdego partnera.

Ze wszystkich kombinacji krzyżowań na czoło wysuwa się kombinacja IX.




Ryc. 3.

Wyniki te dotyczą partnerów biorących udział w skrzyżowaniu z każdego z osobna, ponieważ ilość zebranych nasion pozwoliła na przeprowadzenie doświadczeń porównawczych bez mieszania nasion.

Kombinacja IX jest skrzyżowaniem buraków $I_3$ — o różowych kiełkach z burakami o bezbarwnych kiełkach pochodzących z dwóch różnych rodów. Plon cukru w tej kombinacji jest najwyższy. Następne miejsce pod względem plonu cukru zajęła kombinacja II, w której brały udział jako komponenty buraki z chowu siostrzanego pokolenia $F_3$ o bezbarwnym kiełku z burakami o różowym zabarwieniu kiełka, pochodzącymi z rodu 368; była to krzyżówka dwu różnych typów różniących się zabarwieniem kiełka w obrębie tego samego rodu.

Kombinacja VII, w której krzyżowano buraki grup o różowym zabarwieniu kiełka rodów 368 i 372, wykazuje znacznie mniejszy efekt, można w niej zauważyć nieznaczną tylko zwyżkę w porównaniu do tej samej kombinacji w obrębie rodu.

Analogiczne wyniki otrzymano przy krzyżowaniu buraków grup o bezbarwnym kiełku (kombinacja X) między rodami 368 i 372.

Jak należy tłumaczyć takie nieoczekiwane zachowanie się różnych kombinacji? Na skutek chowu krewniaczego i systematycznie prowadzonej selekcji w ściśle obranym kierunku wyodrębniono w obu rodach 368 i 372 dwa odrębne typy fizjologiczne i morfologiczne, różniące się — między innymi cechami — zabarwieniem kiełków.

Typy te hodowane w „czystości" wykazują silny spadek żywotności, wyrażony głównie w depresji plonu korzeni z ha oraz słabą płodnością aż do bezpłodności wysadków; ta bezpłodność spowodowała w $I_3$ i $I_4$ fakt, iż część numerów przepadła, jak widać ze schematu (ryc. 1 i 2), na skutek nie zawiązania nasion.

Te dwa różniące się między sobą typy buraków cukrowych, wykazujące w chowie siostrzanym niezwykle silny spadek żywotności, po skrzyżowaniu ujawniły silną heterozję, naturalnie większą w tym wypadku, jeżeli korzenie pochodziły z dwu różnych rodów (gdyż wówczas zróżnicowanie fizjologiczne partnerów biorących udział w skrzyżowaniu było największe).

Krzyżowanie natomiast jednobarwnych korzeni np. o bezbarwnych kiełkach pochodzących nawet z dwu różnych rodów — hodowanych oddzielnie w ciągu 4 pokoleń — nie dało efektu, ponieważ — pomimo oddalenia genetycznego — były one pod względem fizjologicznym bardzo podobne do siebie.

Nie należy z tego wyciągnąć wniosku, że krzyżowanie jakichkolwiek typów buraków cukrowych, różniących się jedynie zabarwieniem kiełków, da taki sam efekt jak w przedstawionym doświadczeniu.

W naszym doświadczeniu zabarwienie kiełków służyło tylko jako wskaźnik do wyodrębnienia dwóch różnych typów fizjologicznych, dających po skrzyżowaniu wyjątkowo silną heterozję.

Należy się spodziewać, że można — używając innych wskaźników — wyodrębnić podobne typy, dające po skrzyżowaniu wysoką heterozję. Wykonane w 1953 r. wstępne rozbiory chemiczne obu wyodrębnionych typów buraków cukrowych wykazały istotne różnice w pobieraniu poszczególnych składników mineralnych. Szczegółowe badania mające na celu uchwycenie różnic fizjologicznych między obu typami będą przeprowadzone w 1954 r.

## Streszczenie i wnioski

W latach 1945 do 1953 przeprowadzono w dwóch rodach buraków cukrowych systematyczny chów siostrzany przez cztery pokolenia. Otrzymane na skutek chowu siostrzanego, w trzecim pokoleniu, formy różniące się zabarwieniem części podliścieniowej, krzyżowano dla otrzymania heterozji. Otrzymane wyniki pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Chów siostrzany spowodował wyraźny spadek plenności buraków cukrowych przy lekkim podniesieniu procentu cukru.
2. Otrzymano rody o wyłącznie bezbarwnym kiełku i rody o wyłącznie różowym kiełku.
3. Wyodrębnione rody różniące się zabarwieniem kiełka były pod względem morfologicznym i fizjologicznym zróżnicowane.
4. Skrzyżowanie rodów różniących się zabarwieniem części podliścieniowej otrzymanych w rezultacie chowu siostrzanego spowodowało silną heterozję.

*Z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*
*Dział Buraka i Roślin Korzeniowych*
*Bydgoszcz*

A. FILUTOWICZ

## RESULTS OF INBREEDING FOUR GENERATIONS OF SUGAR BEETS AND THE HETEROSIS EFFECT OBTAINED AFTER CROSSING $I_3$

### SUMMARY

During the period from 1945 to 1953 systematic inbreeding (sister crossing) was carried out for four generations on two lines of sugar beets. The forms obtained in the third generation as a result of the mentioned inbreeding differed in respect to the colour of the hypocotyl and were crossed in order to obtain heterosis. The results reached lead to the following conclusions:

1. Inbreeding as described above resulted in a distinct decline of sugar beets root crop yields and a simultaneous slight increase of sugar content.
2. Strains were obtained exclusively with a colourless sprout and strains with an exclusively pink sprout.

3. The differentiated strains differing in respect to the colour of the sprout were differentiated in respect to morphological and physiological properties.
4. Crossing of strains differing in respect to the colour of the hypocotyl and obtained from the mentioned inbreeding give strong heterosis.

А. ФИЛЮТОВИЧ

## ИТОГИ РОДСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ ЧЕТЫРЕХ ПОКОЛЕНИЙ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ И ЭФФЕКТЫ ГЕТЕРОЗИСА, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ СКРЕЩИВАНИИ $I_3$

РЕЗЮМЕ

В периоде от 1945-го до 1953-го гг. проведено с двумя родами сахарной свёклы систематическое родственное (братьев с сестрами) воспитание через четыре поколения. Полученные, вследствие родственного воспитания, в третьем поколении формы, разнящиеся окраской подлистьевых частей, скрещивали с целью получения гетерозиса. Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Родственное воспитание вызвало резкое уменьшение урожайности сахарной свёклы, при слабом увеличении процента сахаристости.
2. Получено роды с исключительно бесцветным ростком, а также роды с исключительно розовым ростком.
3. Выведенные роды, разнящиеся окраской ростка, были дифференцированы в отношении морфологическом и физиологическом.
4. Скрещивание родов, разнящихся окраской подлистьевых частей, полученных в результате родственного воспитания, вызвало сильный гетерозис.—

LITERATURA

Kajanus B., 1913. Über die Vererbungsweise gewisser Merkmale der Beta- und Brassica-Rüben. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung B. I. H. 2. 125—186.

Ruebenbauer T., 1952. Znaczenie wyboru roślin w hodowli żyta. Postępy Wiedzy Rolniczej Nr 6.

# Wstępne badania nad anatomią strąków łubinu

ZOFIA TOMASZEWSKA

(Wpłynęło dn. 30. III. 1954 r.)

Poznanie budowy anatomicznej strąków i ich szypułek owocowych uprawianych u nas 3 gatunków łubinu: białego, żółtego i wąskolistnego (*Lupinus albus, L. luteus, L. angustifolius*) wyłoniło się na skutek potrzeb gospodarczych, jak i licznych prac hodowlanych, jakie przeprowadzono w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, nad otrzymaniem nowych odmian łubinu.

Cechy niepękania i nieopadania są zaletami roślin uprawnych będących w kulturze — natomiast pękanie i opadanie oraz osypywanie się nasion znamionuje rośliny prymitywne, dzikie.

Wśród roślin uprawnych zjawisko to występuje nie tylko u niektórych motylkowych (wyki, łubiny, lędźwiany, peluszki), ale również i u niektórych krzyżowych (rzepaki, gorczyce, rzepiki, kapusty, brukwie).

Wziąwszy pod uwagę duży areał, jakie rośliny te w uprawach polowych zajmują, zmniejszenie cechy pękania i opadania strąków i łuszczyn, podniosłoby w znacznym stopniu plony, a tym samym dałoby duże korzyści gospodarcze.

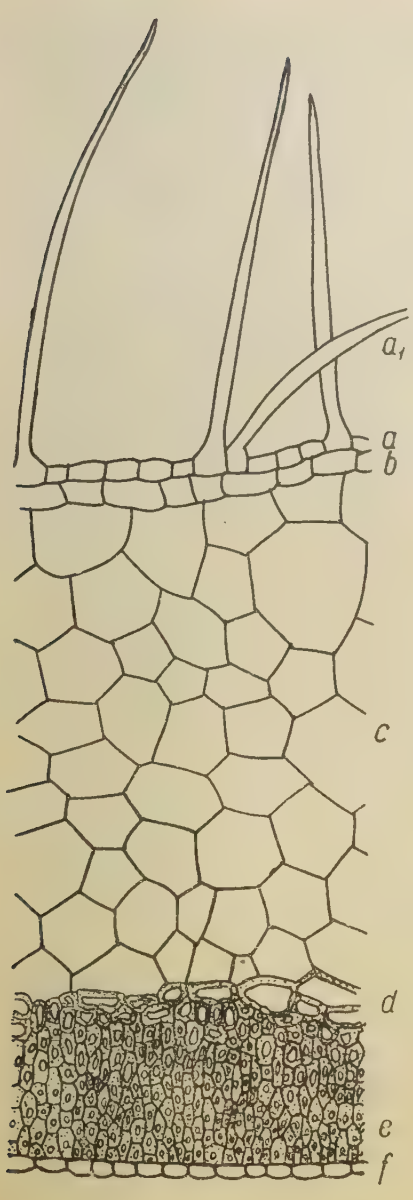
Zagadnienie niepękania strąków u roślin uprawnych, w szczególności łubinów, interesowało rolników i hodowców już bardzo dawno. W nowszych czasach zajmowali się tym hodowcy niemieccy, próbując rozwiązać ten problem, co im się częściowo udało.

W 1929 roku, po przebadaniu kilku milionów roślin K. Zimmermann (1937) znalazł formy łubinu wąskolistnego o strąkach trudno pękających. W kilka lat później H. J. Troll (1939) i R. Sengbusch (1937) po długoletnich pracach opartych głównie na naturalnej selekcji i po przeszukaniu kilkunastu milionów roślin łubinu żółtego, znaleźli kilka osobników o niepękających strąkach. W ten sposób otrzymano nową odmianę łubinu żółtego, o nasionach białych, strąkach niepękających, ale opadających. Szereg prac Sengbuscha (1942), Trolla (1939) i Zimmermanna (1936, 1937) wyjaśniło częściowo istotę niepękania

strąków u łubinu, prace U. Glagego (1934) u lędźwianów, a L. Kaznowskiego (1926) u grochu.

Z uprawianych w Polsce łubinów najbardziej rozpowszechniony jest łubin żółty, o nasionach marmurkowych i o nasionach białych.

Ryc. 1. Strąki różnych gatunków łubinu. A. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*) w różnym położeniu strąków: a — strąk od strony grzbietowej; b — strąk od strony brzusznej; c — strąk rozłupany z uwidocznionymi nasionami. B. Łubin żółty wąskolistny (*Lupinus angustifolius*); C. Łubin żółty Popularny (*Lupinus luteus*); D. Łubin żółty marmurkowy P. Z. H. R. (*Lupinus luteus*).

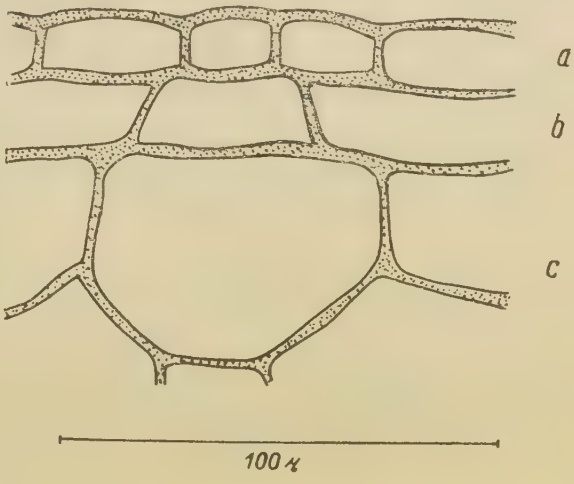



Ryc. 2. Łubin żółty Popularny (*Lupinus luteus*). Przekrój poprzeczny łupiny; *a* — epiderma; *a*1 — włoski; *b* — hypoderma; *c* — parenchyma; *d* — włókna zewn.; *e* — włókna wewn.; *f* — epiderma wewnętrzna.

Łubin żółty o nasionach białych, chociaż jest niegorzki i posiada strąki niepękające, to jednak na skutek silnego opadania ich przy sprzęcie oraz większych wymagań co do gleby, daje w rezultacie niskie plony nasion.

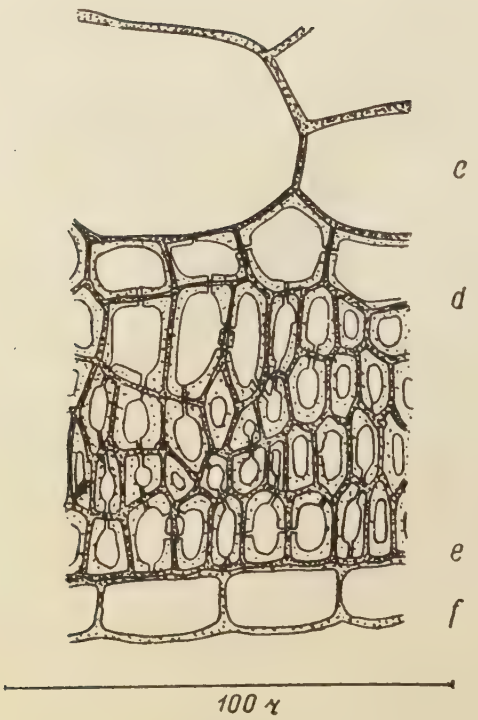
Łubin żółty, o nasionach marmurkowych posiada silniejszy system korzeniowy i mniejsze wymagania glebowe, jednak na skutek silnego pękania strąków daje przy sprzęcie jeszcze niższe plony nasion, dochodzące szczególnie w latach o niekorzystnych warunkach atmosferycznych niejednokrotnie do 70% strat.

Z tych względów, w pracach badawczych I. H. A. R., między innymi,




Ryc. 3. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny łupiny zewnętrznej. a — epiderma; b — hypoderma; c — parenchyma.

zwrócono szczególnie uwagę na otrzymanie form łubinu o strąkach niepękających i nieopadających.




Ryc. 4. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny łupiny części wewnętrznej; c — parenchyma; *d* — włókna zewnętrzne; *e* — włókna wewnętrzne; *f* — epiderma wewnętrzna.

Drogą krzyżówek generatywnych między obu wyżej wymienionymi odmianami oraz drogą różnych metod selekcji, wyhodowano łubin żółty o nasionach marmurkowych, o strąkach niepękających i trudno opadających. Forma ta została zgłoszona do rejestru jako nowa odmiana pod nazwą: łubin żółty Popularny.

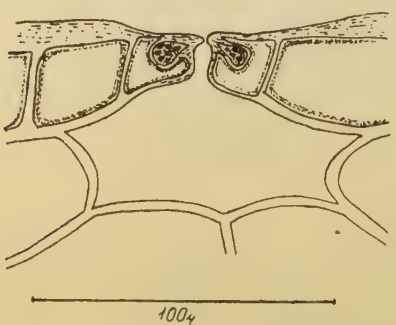
W badaniach anatomicznych zwrócono uwagę na nową odmianę porównując ją z uprawianymi u nas gatunkami innych łubinów, a mianowicie: z łubinem białym Przebędowskim Wczesnym, wąskolistnym Obornickim i żółtym marmurkowym P.Z.H.R. obecnie tzw. Oleskim.

Materiał badanych strąków pochodził ze Stacji Hodowlano-Badawczej I. H. A. R. Przebędowo.

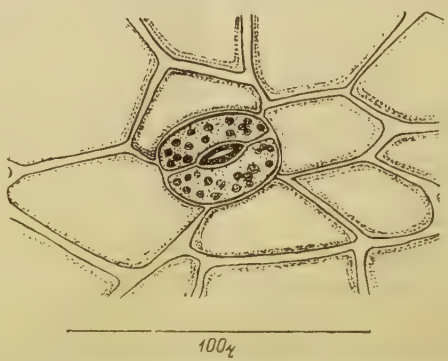
Strąki preparowano w stanie świeżym lub przechowywane w alkoholu. Strąki całkowicie dojrzałe, przygotowywano do badań anatomicznych dwoma sposobami. Jedne w glicerynie z alkoholem w stosunku 1 : 1, inne przed badaniem dla zmiękczenia gotowano w wodzie.

Rysunki mikroskopowe wykonano za pomocą mikroprojektora Reicherta. Rysunki: 1, 37, 38, 39, 40, 34, 35 zrobiono z natury.

Fotografie sporządzono za pomocą kamery małoobrazkowej, przy powiększeniu 80-krotnym, aparatem do zdjęć małoobrazkowych.

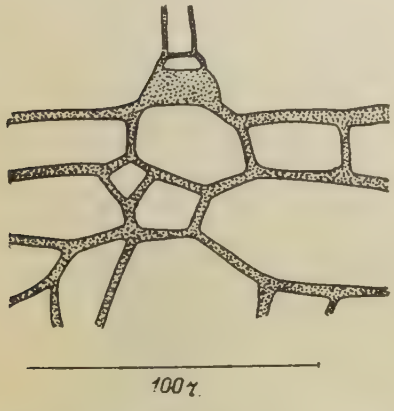



Ryc. 5. Łubin żółty Popularny (*Lupinus luteus*). Przekrój podłużny szparki łupiny.

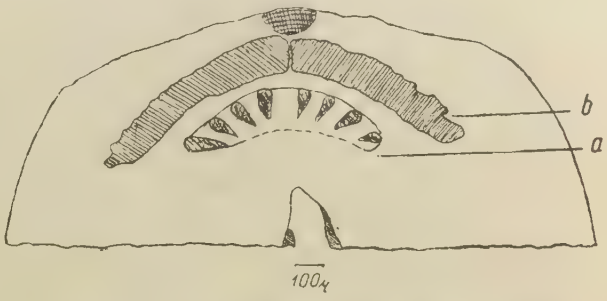



Ryc. 6. Łubin żółty Popularny (*Lupinus luteus*). Szparka widziana z góry.

Łubin (*Lupinus*) należy do rodziny motylkowatych. Jest on obco- i samopylny. Słupek posiada dużą spłaszczoną zalążnię, jest jednokomorowy, wyrasta na brzegu zrośniętego owocolistka (łożysko brzeżne). Przez zalążnię przebiegają elementy przewodzące — z jednej strony nerw



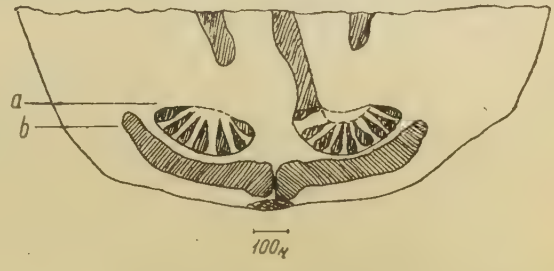

Ryc. 7. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Włosek łupiny.




Ryc. 8. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny strąka od strony grzbietowej: a — wiązka przewodząca; b — wiązki sklerenchymatyczne.

główny owocolistka, zwany w owocni szwem grzbietowym, z drugiej strony 2 nerwy brzeżne, zwane w owocni szwem brzusznym.

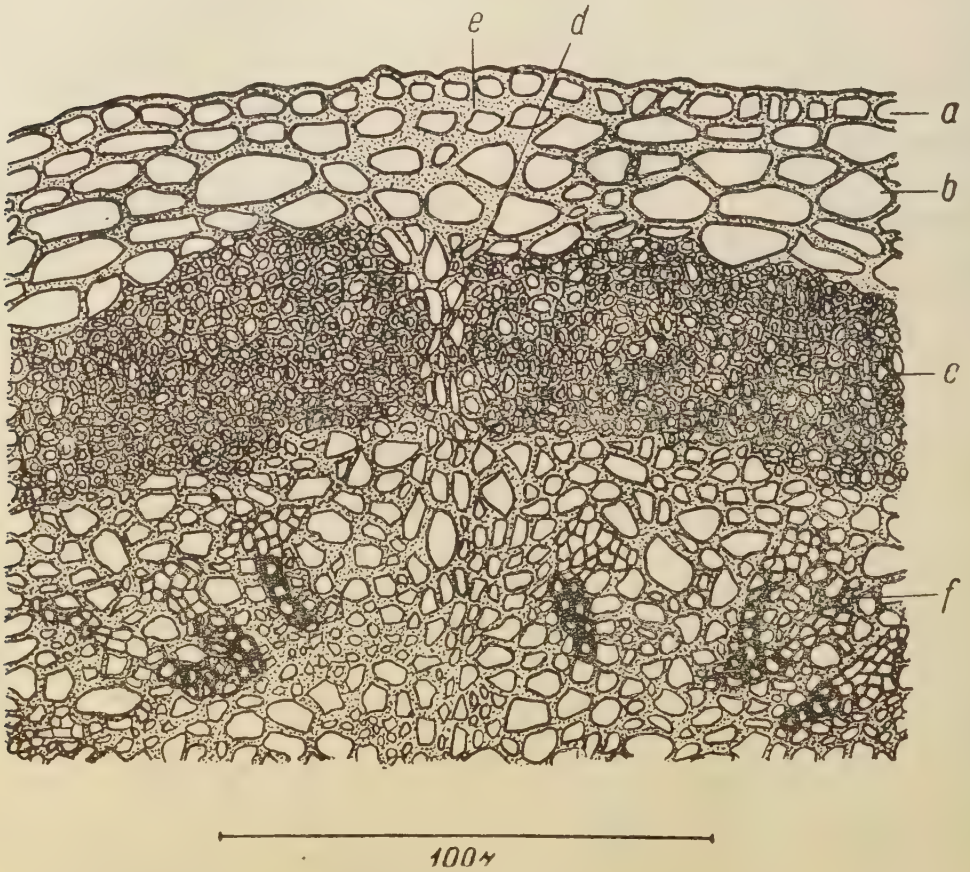
Nazwa szwu brzusznego i grzbietowego jest wśród różnych autorów do dziś sporna. Jedni nazywają te same elementy przewodzące w owocni jako brzuszne, inni jako grzbietowe. W tej pracy przyjęto nazywać nerw główny, jako szew grzbietowy, a nerwy brzeżne, jako szew brzuszny, co jest zgodne z Zimmermannem i Sengbuschem (1942 str. 837).




Ryc. 9. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny strąka od strony brzusznej; a — wiązki przewodzące, b — wiązki sklerenchymatyczne.

Od każdego z 2 nerwów brzeżnych owocolistka przebiegają wiązki do zalążków. Zalążki rozwijają się kosztem substancji organicznych, dostarczonych przez elementy przewodzące do nerwów owocolistka, a stąd do poszczególnych zalążków. Po zapyleniu korona kwiatowa opada, pręciki zasychają, a ze słupka powstaje owoc suchy, tak zwany strąk, składający się z dwu łupin pękających wzdłuż szwów.

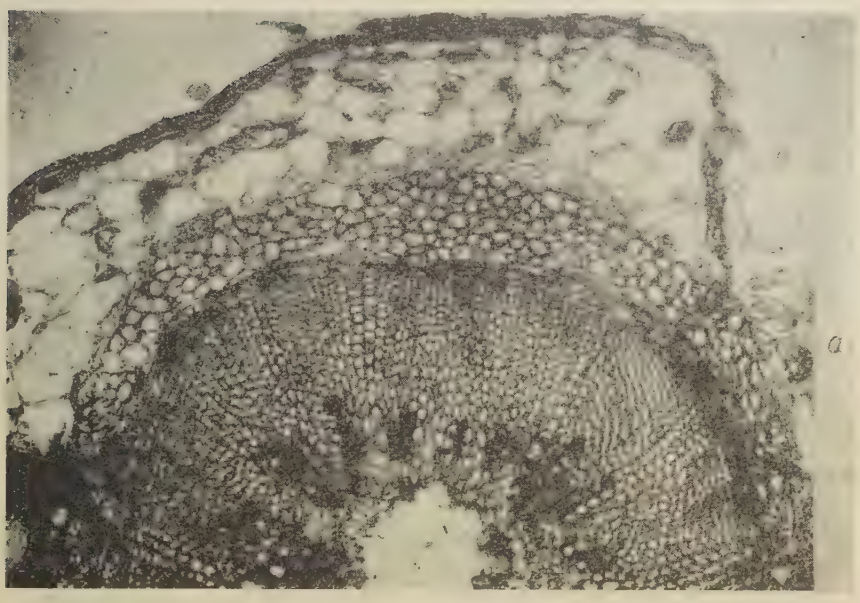
Strąk łubinu białego Przebędowskiego Wczesnego (*L. albus*) jest niepękający, nieopadający i wykazuje cechy roślin uprawnych, co podaje Barbacki S. (1952). Strąk jest prosty, spłaszczony, o krótkim dzióbku ostro zakończonym, o pagórkowatej powierzchni pokrytej włoskami. Przeciętne wymiary strąków wynoszą: długość od 6,0—10,0 cm, szerokość od



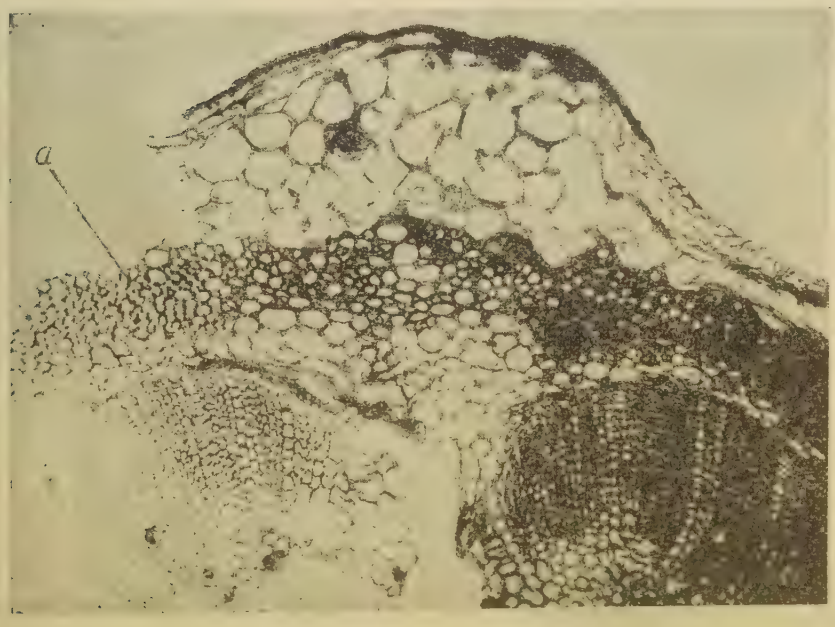

Ryc. 10. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny szwu grzbietowego: *a* — epiderma; *b* — parenchyma; c — elementy sklerenchymatyczne; *d* — komórki oddzielające; *e* — komórki jednostronnie zgrubiałe; *f* — wiązki sitowo-naczyniowe.

1,3—1,6 cm, grubość od 0,7—0,9 cm. Średnia wysokość osadzenia strąków nad ziemią 33 cm (od 25—40 cm). Przeciętna ilość nasion, zależnie od biotypu wynosi 4 (od 3—6) (ryc. 1 A-a, b, c).

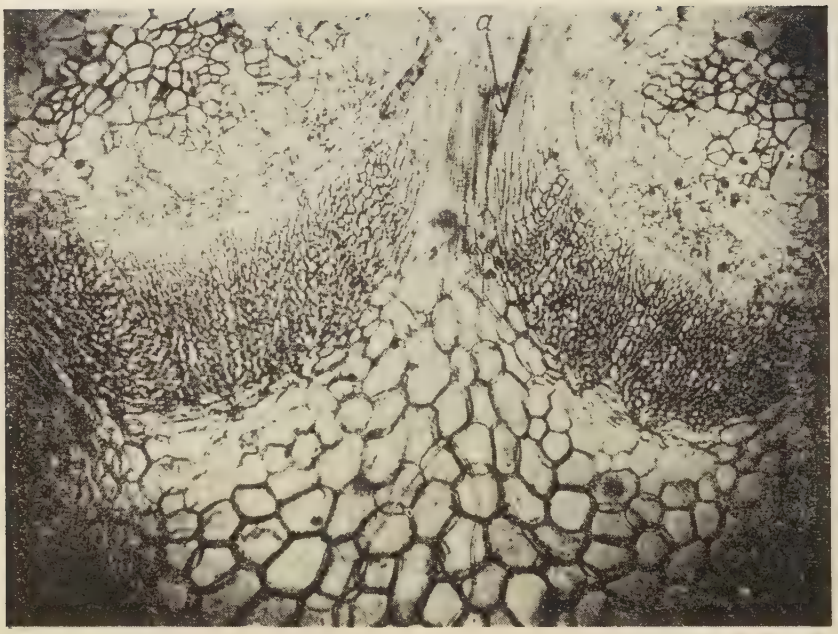
Strąk łubinu żółtego marmurkowego P. Z. H. R. (*L. luteus*) jest pękający, opadający, prosty, spłaszczony, o ostrym zakończeniu dzióbka, o lekko pagórkowatej powierzchni, pokrytej gęstym owłosieniem. Przeciętne wymiary strąków wynoszą: długość 4,5—6,5 cm, szerokość od 1,1—1,3 cm, grubość od 0,5—0,7 cm. Średnia wysokość osadzenia strąków



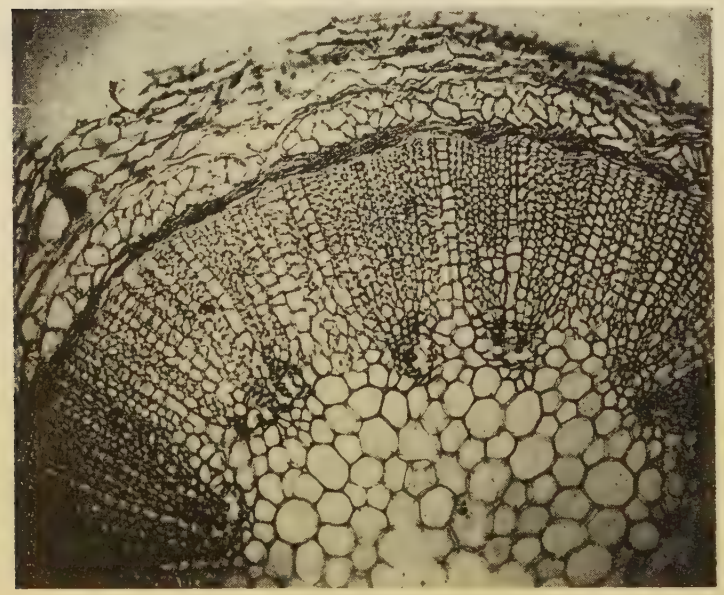

Ryc. 11. Łubin wąskolistny (*L. angustifolius*). Przekrój poprzeczny szypułki owocowej od strony grzbietowej: *a* — elementy sklerenchymatyczne.



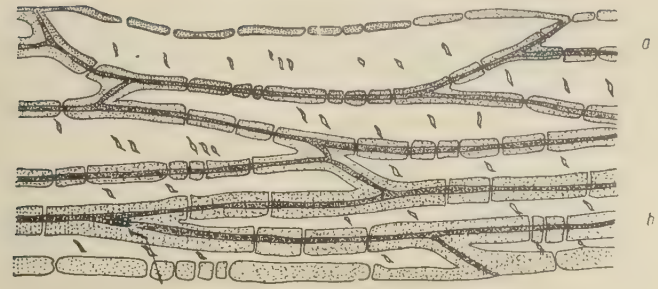

Ryc. 12. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny szypułki owocowej: *a* — elementy sklerenchymatyczne.




Ryc. 13. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*L. albus*). Przekrój poprzeczny podstawy dna szypułki owocowej: *a* — przerwany pierścień elementów zdrewniałych



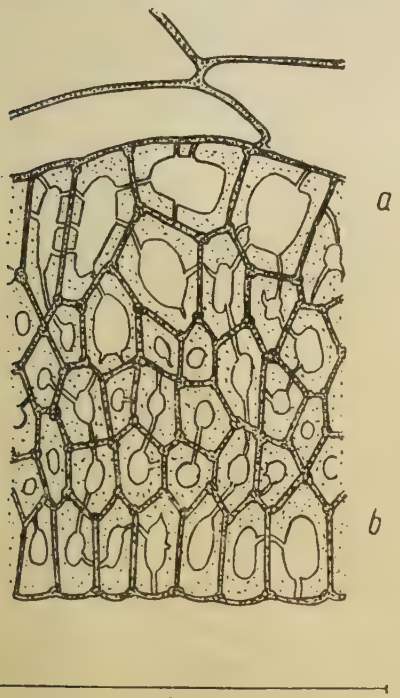
Ryc. 14. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*L. albus*). Przekrój poprzeczny łodyżki szypułki owocowej.



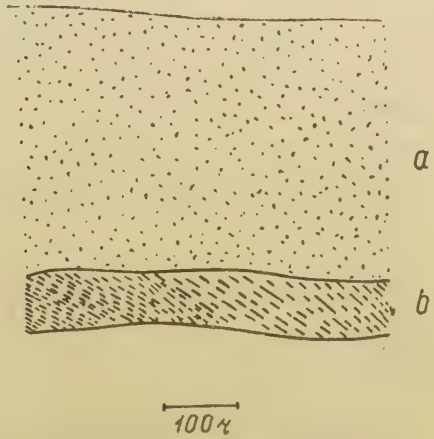

Ryc. 15. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój podłużny warstwy włókien łupiny: *a* — komórki zewnętrzne; *b* — komórki wewnętrzne.

nad ziemią 30 cm (od 25—40 cm). Średnia ilość nasion wynosi od 3—6 (ryc. 1 D).

Strąk łubinu żółtego Popularnego (*L. luteus*) jest niepękający, prosty spłaszczony, o krótkim dzióbku, ostro zakończonym, o lekko pagórkowatej powierzchni, pokrytej gęstym owłosieniem. Przeciętne wymiary strąków wynoszą: długość 5,4 cm (od 4,5—6,5 cm), szerokość 1,3 cm (od 1,1—1,4 cm), grubość 0,7 cm (od 0,6—0,7 cm). Średnia wysokość osadzenia strąków nad ziemią 32 cm (od 25—38 cm). Przeciętna ilość nasion wynosi od 3—6 (ryc. 1 C).



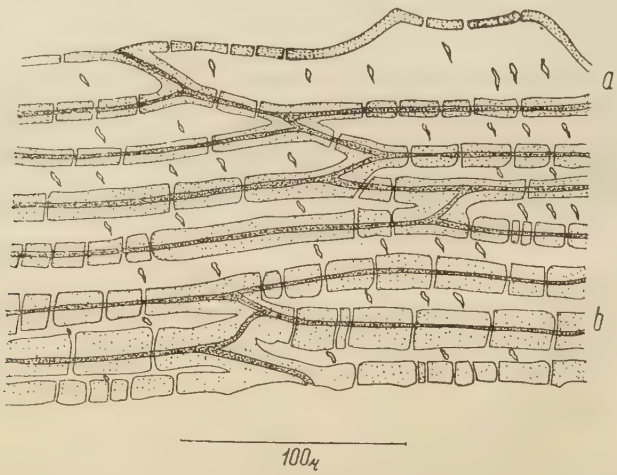

Ryc. 16. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny warstwy włókien łupiny: *a* — komórki zewnętrzne, *b* — komórki wewnętrzne.




Ryc. 17. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny łupiny: *a* — warstwa parenchymy; *b* — warstwa włókien.

Strąk łubinu wąskolistnego (*L. angustifolius*) mniej pęka i mniej opada od strąków łubinu żółtego marmurkowego P. Z. H. R. Straty nasion powstałe na skutek pękania są większe niż na skutek opadania. Strąki są proste, wypukłe, o ostrym zakończeniu dzióbka, o silnie pagórkowatej powierzchni, z wyraźnie zarysowującymi się segmentami poprzecznymi. Przeciętne wymiary strąka wynoszą: długość od 4,0—6,0 cm, szerokość od 1,1—1,3 cm, grubość od 0,6—0,8 cm. Średnia wysokość osadzenia strąków nad ziemią 35 cm (od 28—45 cm). Ilość nasion waha się od 3—6 (ryc. 1 B).

Łupina strąka składa się z połowy owocolistka. Budowa łupiny według Guttenberga jest bardzo jednolita. Najbardziej zewnętrzną warstwą



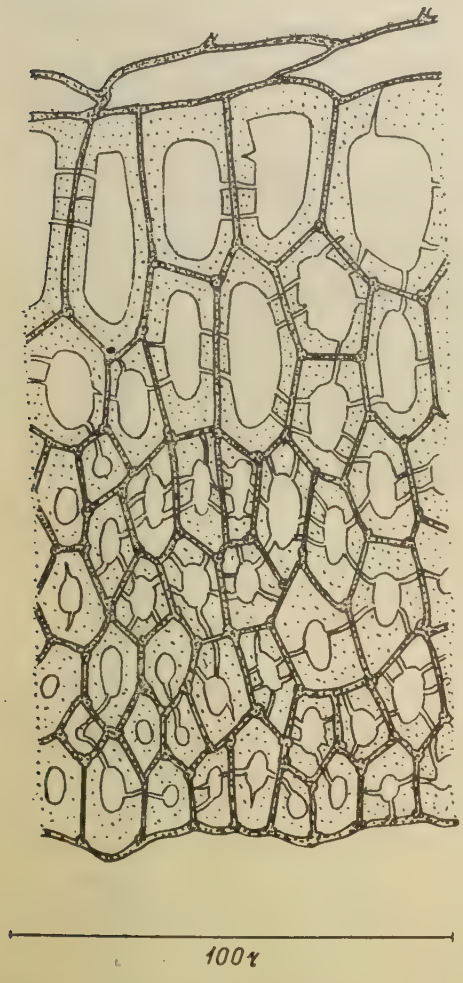

Ryc. 18. Łubin wąskolistny (*Lupinus angustifolius*). Przekrój podłużny włókien łupiny: a — komórki zewnętrzne; b — komórki wewnętrzne.

jest epiderma (skórka) z hypodermą (podskórnią) odpowiadającą egzocarpium owocni. Są to komórki cienkościenne, drobne, ściśle do siebie przylegające (ryc. 2, 3, a, b). W epidermie występują aparaty szparkowe i włoski jednokomórkowe (ryc. 5, 6, 7). Gęstość występowania aparatów szparkowych, jak również włosków i ich długość zależna jest od gatunku łubinu.

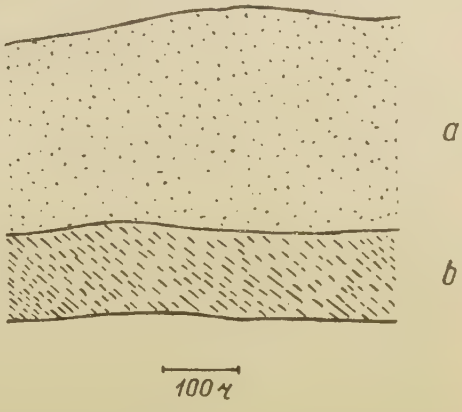
Następną warstwą łupiny jest parenchyma (miękisz) odpowiadająca mezocarpium owocni. Zbudowana jest ona z dużych cienkościennych komórek, które z dojrzewaniem strąka tracą swój pierwotny charakterystyczny wygląd, ulegając zniekształceniu (ryc. 2 c, 3 c, 4 c).

Podstawową częścią łupiny jest warstwa tkanki włóknistej, odpowiadająca endocarpium owocni. Zbudowana jest ona z prozenchymatycznych silnie zgrubiałych, jamkowatych komórek, które przebiegają ukośnie do osi owocu, tworząc kąt 35°. Warstwa ta składa się z włókien różniących się między sobą, co do wielkości, grubości ścianek i skośności jamek.

Zewnętrze komórki włókien, przylegające do komórek parenchymatycznych, są większe od komórek włókien wewnętrznych, ścianki mają cieńsze, o większym świetle. Skośne jamki są prawie poprzecznie ułożone. Wewnętrzna warstwa włókien ma wyraźną strukturę podłużną, o bardzo grubych ściankach, o małym świetle i mniej ukośnie ułożonych jamkach (ryc. 2 e, 4 e, 15 b, 16 b). Warstwa włókien na skutek różnorodnej budowy anatomicznej, dąży przy wysychaniu do skręcenia się, przy czym stroną wewnętrzna silniej kurczy się (A. I. Eames and L. H. Mac Daniels 1947). Ponieważ komórki włókien, jak już wyżej




Ryc. 19. Łubin wąskolistny (*L. angustifolius*). Przekrój poprzeczny włókien łupiny: *a* — komórki zewnętrzne; *b* — komórki wewnętrzne.

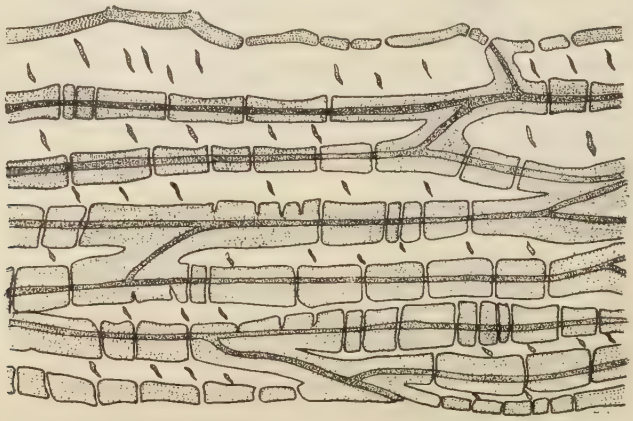



Ryc. 20. Łubin wąskolistny (*Lupinus angustifolius*). Przekrój poprzeczny łupiny: *a* — warstwa parenchymy, *b* — warstwa włókien.

wspomniano, przebiegają skośnie a nie podłużnie do osi owocu, przeto łupina dojrzała zwija się śrubowato, skośnie. U gatunków pękających, strąki na skutek wzrastającego napięcia od wewnątrz, powstającego przy wysychaniu, pękają wzdłuż szwów. Napięcie to może być różnej wielkości, zależnie od grubości warstwy włókien.

Ostatnią warstwą łupiny jest jednowarstwowa epiderma wewnętrzna, zbudowana z cienkościennych drobnych komórek, które przy dojrzeniu strąka ulegają wyschnięciu i zniekształceniu (ryc. 2, 4 f).

Na grzbietowej stronie strąka występuje jedna duża wiązka przewodząca (ryc. 8 a), a od strony brzusznej dwie (ryc. 9 a). Od wiązek brzusznych przechodzą na przemian wiązki do nasion. Z prawej wiązki do nasion prawej łupiny, z lewej, do nasion lewej łupiny (ryc. 9 a). Nad wiązkami



Ryc. 21. Łubin żółty Popularny (*Lupinus luteus*). Przekrój podłużny włókien łupiny: a-komórki zewnętrze, b-komórki wewnętrzne.

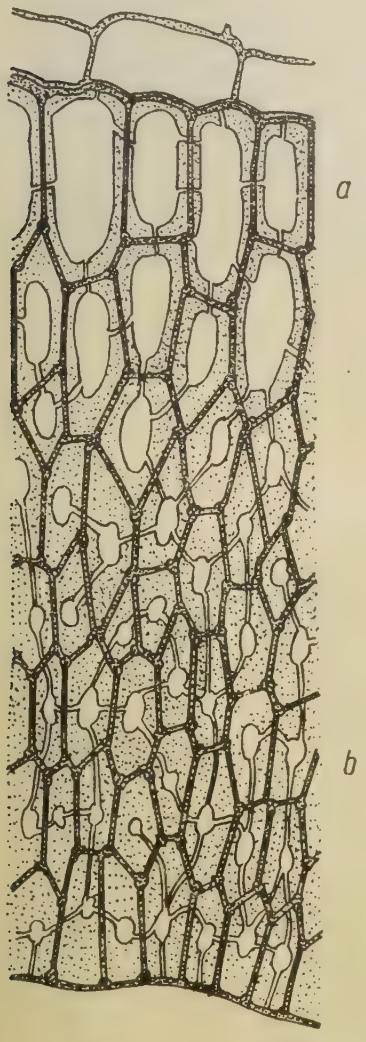
przewodzącymi występują dwie wiązki sklerenchymatyczne, połączone ze sobą cienkościennymi komórkami oddzielającymi (ryc. 10 d). Wyjątek stanowi, według Z. Tomaszewskiego (1953), łubin żółty Popularny, gdzie obie wiązki sklerenchymatyczne tworzą jedną całość (ryc. 32, 33). Brak tu komórek oddzielających, które u form pękających, po dojrzeniu strąków, ułatwiają ich pękanie. Wiązki naczyniowe i wiązki sklerenchymatyczne są oddzielone od siebie warstwą komórek parenchymatycznych (ryc. 10 d). Na zewnątrz od elementów sklerenchymatycznych, nad komórkami oddzielającymi, znajdują się komórki jednostronnie zgrubiałe (ryc. 10 e). W przekroju poprzecznym szwu widoczne są zgrubienia o wyraźnym uwarstwieniu, występujące na zewnętrznych ściankach, leżących równolegle do obwodu strąka (ryc. 27).

Strąk połączony jest z osią łodygi za pomocą szypułki owocowej. Odgrywa ona dużą rolę w nieopadaniu i częściowo w niepękaniu strąka. Przyczyna tego leży w budowie anatomicznej szypułki owocowej, przede wszystkim zaś jej dna oraz elementów sklerenchymatycznych, które wiążą strąk z szypułką owocową. W szypułce owocowej wyróżniamy: dno szypułki owocowej, podstawę dna, z którą połączony był kielich i pręciki oraz łodyżkę szypułki owocowej (ryc. 38).

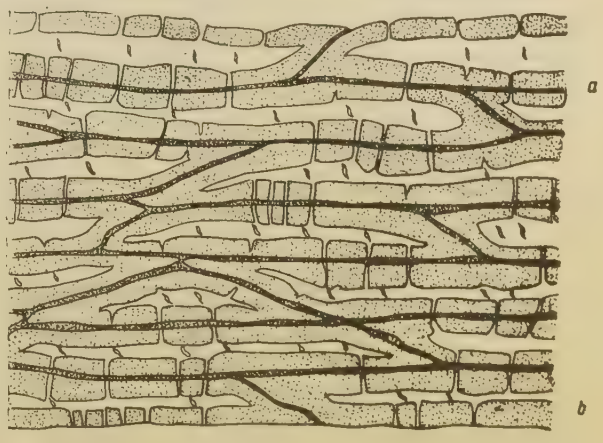
Dno szypułki owocowej jest u różnych gatunków łubinu różnie zbudowane. U jednych jest ono głębsze, u innych płytsze. Stąd u jednych

gatunków strąk jest silniej przytwierdzony do dna szypułki owocowej, u innych słabiej. Dno szypułki owocowej dojrzałej zbudowane jest z elementów zdrewniałych, których brzeżne krawędzie są zgrubiałe tworząc wgłębienie dla dolnej części owocu. Od strony brzusznej zgrubiałe brzegi dna szypułki owocowej są również zrośnięte i tworzą krawędź wzmocnioną grubą warstwą nieprzerwanych elementów sklerenchymatycznych. (ryc. 11, 12). Elementy te, w miejscu gdzie kończą się brzeżne zgrubienia dna szypułki owocowej przechodzą z jednej strony do szwu grzbietowego, z drugiej do szwu brzusznego i tu ulegają rozdwojeniu (ryc. 26, 27, 28, 29, 30, 31). Wyjątek stanowi według T o m a s z e w s k i e g o (1953) łubin żółty Popularny, w którym elementy sklerenchymatyczne przechodząc do szwów przebiegają w dalszym ciągu jako jednolita nierozdzielona wiązka (ryc. 32, 33).

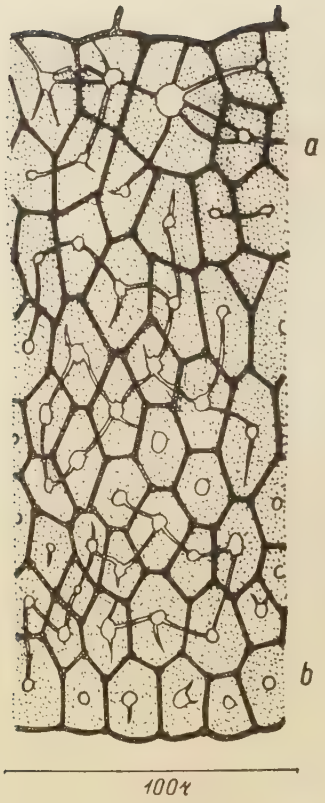
Dalszą częścią szypułki owocowej jest podstawa, która znajduje się w miejscu przymocowania kielicha i prę-




Ryc. 22. Łubin żółty Popularny (*Lupinus luteus*). Przekrój poprzeczny włókien łupiny: *a*-komórki zewnętrzne, *b*-komórki wewnętrzne.




Ryc. 23. Łubin żółty marmurkowy P.Z.H.R. (*Lupinus luteus*). Przekrój podłużny włókien łupiny: *a* — komórki zewnętrzne; *b* — komórki wewnętrzne.




Ryc. 24. Łubin żółty marmurkowy P. Z. H. R. (*Lupinus luteus*). Przekrój poprzeczny włókien łupiny: *a* — komórki zewnętrzne; *b* — komórki wewnętrzne.

cików. Budowa podstawy szypułki owocowej jest podobna do budowy łodygi. W podstawie szypułki owocowej, w odróżnieniu od łodyg, brak nieprzerwanego pierścienia elementów zdrewniałych, co wyraźnie widoczne jest w przekroju poprzecznym podstawy szypułki owocowej (ryc. 13). Występują tu jak gdyby przerwy, na skutek przejścia elementów przewodzących do działek kielicha.

Dolna część szypułki owocowej — (łodyżka) — ma budowę anatomiczną podobną do łodygi, z której wyrasta (ryc. 14).

Zależnie od silniejszej i grubszej budowy szypułki owocowej, oraz silniejszych i grubszych elementów sklerenchymatycznych wiążących strąk z szypułką owocową, opadanie strąków będzie mniejsze, a pękanie łupin u form pękających słabsze (T o m a s z e w s k i 1953).

Przystępując do porównania charakterystycznych właściwości anatomicznych budowy strąków, szypułek owocowych i szwów u poszczególnych gatunków łubinów, należy zaznaczyć, że niektóre cechy w jednym i tym samym gatunku mają duże odchylenia, szczególnie w budowie szypułek owocowych.

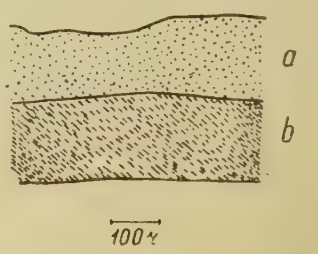
Jeżeli chodzi o niepękanie strąków, to wpływa na nie cały szereg czynników, współdziałających lub przeciwdziałających niepękaniu.

Najważniejszymi czynnikami są: 1. budowa łupiny, 2. budowa szwów łączących łupiny, 3. budowa szypułki owocowej.

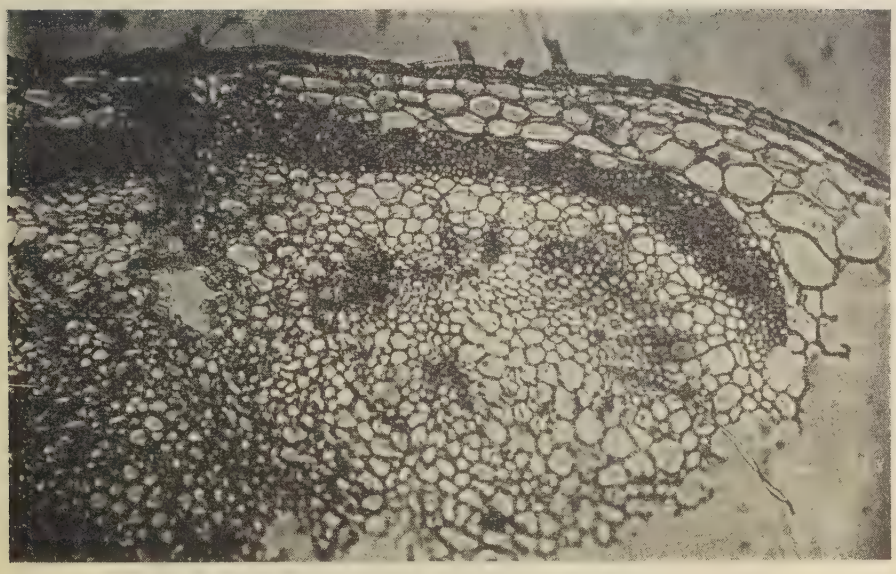
Jedną z głównych przyczyn wpływających na pękanie lub niepękanie strąków jest budowa podstawowego elementu łupiny, a mianowicie włókna.

Jak wykazuje praktyka rolnicza, strąki mające delikatniejszą budowę łupiny posiadają mniejszą skłonność do pękania.

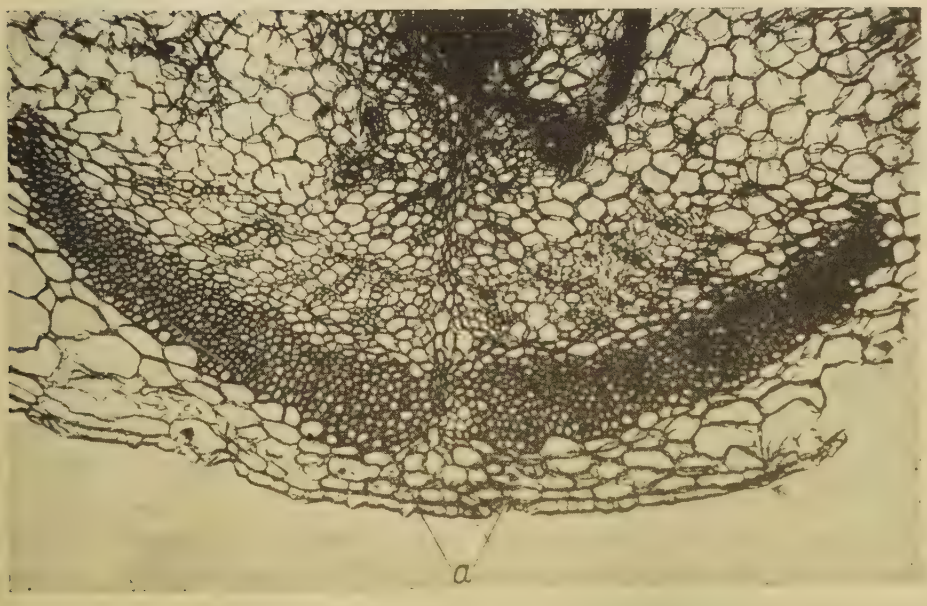
Najbardziej delikatną łupinę, z uprawianych




Ryc. 25. Łubin żółty marmurkowy P. Z. H. R. (*Lupinus luteus*), Przekrój poprzeczny łupiny: *a* — parenchyma; *b* — włókna.

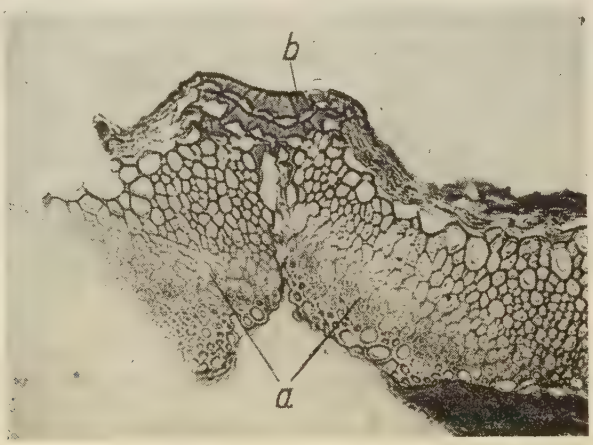


Ryc. 26. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny szwu brzusznego: *a* — wiązki sklerenchymatyczne.




Ryc. 27. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój poprzeczny szwu grzbietowego: *a* — wiązki sklerenchymatyczne.

u nas gatunków, ma strąk łubinu białego Przebędowskiego Wczesnego (*L. albus*). W przekroju poprzecznym i podłużnym łupiny strąka można zauważyć wyraźne zróżnicowanie podstawowej warstwy włókien, na zewnętrzną i wewnętrzną. Zewnętrzne komórki włókien przylegające do parenchymy są krótsze, o cieńszych ściankach, o dużym świetle. Wewnętrzne natomiast mają komórki dłuższe, o grubszych ściankach, o małym świetle (ryc. 15, 16).




Ryc. 28. Łubin wąskolistny (*L. angustifolius*). Przekrój poprzeczny szwu brzusznego: *a* — wiązki sklerenchymatyczne; *b* — komórki jednostronnie zgrubiałe.

Według Glagego i Zimmermanna (1934, 1936, 1937), różnice w budowie wewnętrznej włókien łupiny są powodem występowania napięcia wywołującego pękanie.

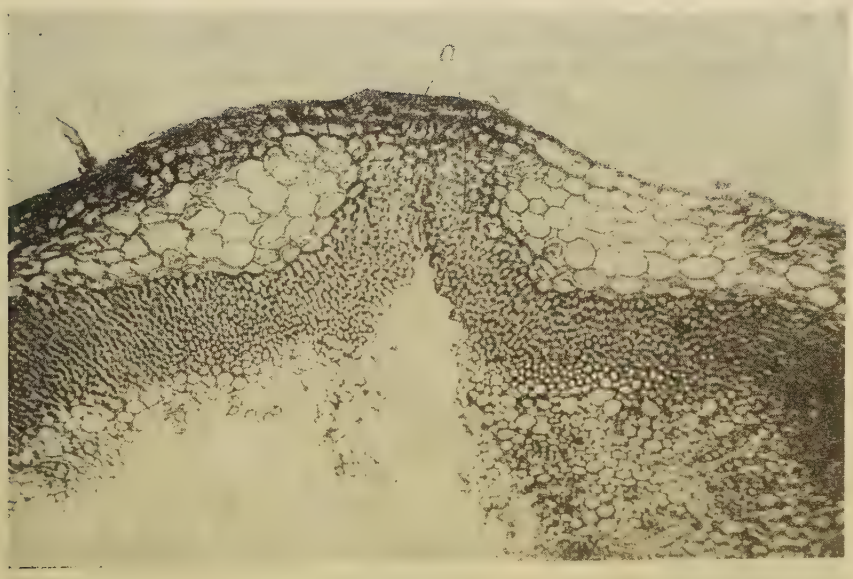
Warstwa włókien łupiny łubinu białego Przebędowskiego Wczesnego, w porównaniu z pozostałymi dwoma gatunkami, jest najdelikatniejsza, przeto nie wytwarza ona takiej siły, która by powodowała rozrywanie szwów. Występująca warstwa parenchymy jest gruba i przeciwdziała skręcaniu się łupin, a tym samym pękaniu strąków.

U łubinu wąskolistnego (*L. angustifolius*), w porównaniu z łubinem białym, występuje większa ilość warstw włókien (Fig. 18, 19). Struktura budowy komórek włókien zewnętrznych i wewnętrznych jest jednak taka sama jak u włókien łupiny łubinu białego.

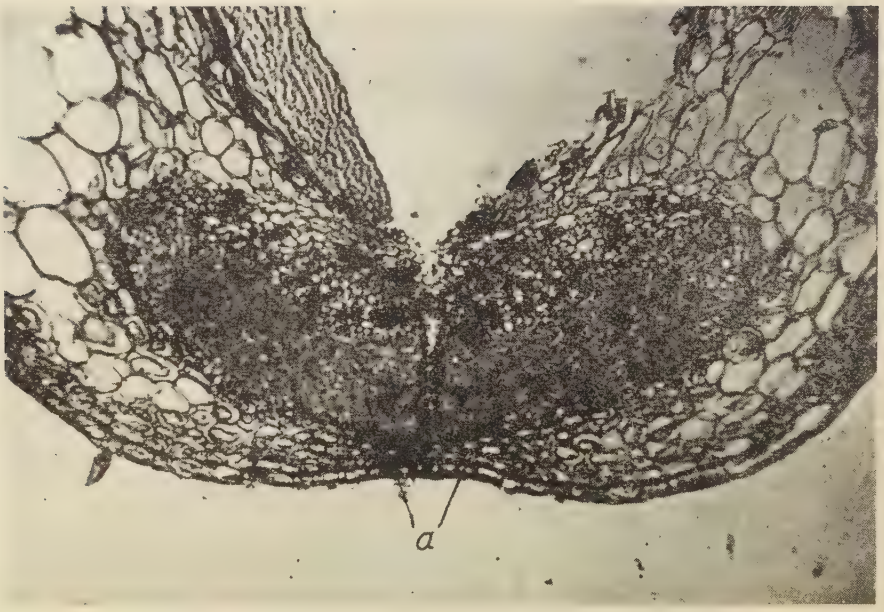
Natomiast warstwa parenchymy w porównaniu z parenchymą łubinu białego jest cieńsza, a w stosunku do parenchymy łubinu żółtego Popularnego i żółtego marmurkowego P. Z. H. R. jest grubsza (ryc. 20).

Łupina łubinu żółtego Popularnego *(L. luteus)* jest nieco silniej zbudowana od łupin obu poprzednich gatunków. W przekroju poprzecznym i po-

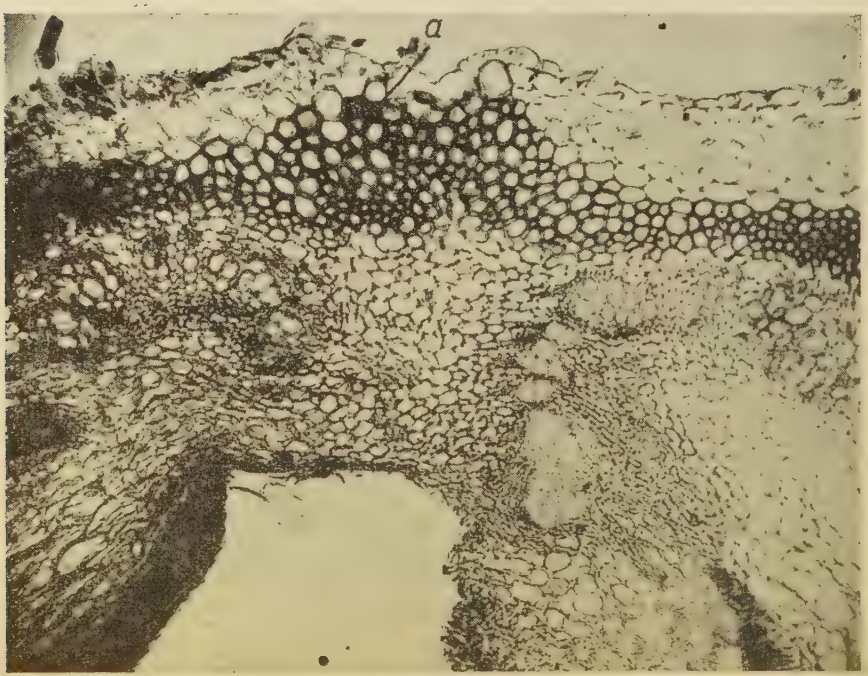
Ryc. 29. Łubin wąskolistny *(Lupinus angustifolius)*. Przekrój poprzeczny szwu grzbietowego: *a* — wiązki sklerenchymatyczne.




Ryc. 30. Łubin żółty marmurkowy P.Z.H.R. *(Lupinus luteus)*. Przekrój poprzeczny szwu brzusznego: *a* — wiązki sklerenchymatyczne.




Ryc. 31. Łubin żółty marmurkowy P.Z.H.R. (*Lupinus luteus*). Przekrój poprzeczny szwu grzbietowego: *a* — wiązki sklerenchymatyczne.




Ryc. 32. Łubin żółty Popularny *(Lupinus luteus)*. Przekrój poprzeczny szwu brzusznego: *a* — wiązka sklerenchymatyczna.

dłużnym widoczna jest większa ilość warstw włókien. Budowa komórek włókien jest jednak taka sama jak budowa włókien wyżej opisanych gatunków (ryc. 21, 22). Warstwa parenchymy łupiny łubinu żółtego Popularnego w porównaniu do parenchymy łubinu białego i łubinu wąskolistnego jest jeszcze mniejsza.

Łupina łubinu żółtego marmurkowego P. Z. H. R. *(L. luteus)* posiada najsilniej zbudowaną warstwę włókien. Jest ona najgrubsza, komórki jej

Ryc. 33. Łubin żółty Popularny *(Lupinus luteus)*. Przekrój poprzeczny szwu grzbietowego: *a* — wiązka sklerenchymatyczna.

są duże, o grubszych ściankach, o małym świetle. Z tych względów powstaje większe napięcie wewnętrzne, które powoduje pękanie strąków. Warstwa parenchymy w porównaniu do 3 wyżej wymienionych łubinów jest najsłabiej rozwinięta (ryc. 23, 24, 25).

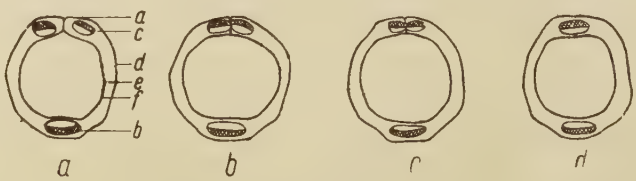
Drugim czynnikiem, wpływającym na pękanie strąków jest budowa szwów brzusznego i grzbietowego, w których przebiegają elementy przewodzące i wzmacniające. Wiązki sklerenchymatyczne u łubinu białego, wąskolistnego i żółtego marmurkowego P. Z. H. R. są od siebie oddzielone wzdłuż szwów komórkami oddzielającymi (ryc. 26, 27, 28, 29, 30, 31). Powyższa budowa szwów ułatwia u strąków form pękających pękanie łupin. Szwy łubinu Przebędowskiego Wczesnego, mimo że wiązki sklerenchymatyczne są od siebie oddzielone — nie pękają. Wpływają na to inne siły (budowa łupiny) przeciwdziałające pękaniu szwów. Inaczej są natomiast zbudowane elementy sklerenchymatyczne szwów łubinu żółtego Popularnego. Elementy te nie są od siebie oddzielone komórkami parenchymatycznymi, jak to ma miejsce u form pozostałych.

Sklerenchyma występuje tu jako nieprzerwana całość w szwie, łącząc obie połowy łupin (ryc. 32, 33). Powyższa budowa ma duży wpływ na niepękanie strąków. Wiąże ona silnie obie łupiny, przeciwdziałając pękaniu. Przy mechanicznym zgnieceniu strąka, po rozdwojeniu łupin, szew ten pozostaje nierozdzielony przy jednej łupinie. Natomiast przy mechanicznym zgnieceniu strąka innych gatunków łubinu u form pękających, szwy

Ryc. 34. Łubin żółty Popularny *(Lupinus luteus)*. Po gotowaniu szew nie rozdwaja się.

Ryc. 35. Łubin żółty marmurkowy P.Z.H.R. *(Lupinus luteus)*. Po gotowaniu szew rozdwaja się na dwie części.

się rozdzielają, tworząc jakby dwie oddzielne nici, przymocowane do każdej łupiny oddzielnie. Szwy te można najłatwiej oddzielić przez gotowanie strąków w 2% roztworze KOH w ciągu 30 minut. Szwy łubinu żółtego Popularnego po gotowaniu nie wykazują żadnej tendencji do roz-



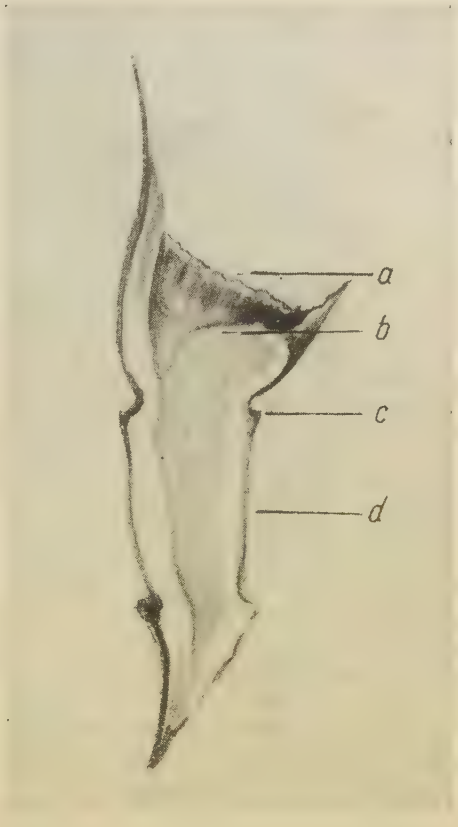

Ryc. 36. Poprzeczny przekrój owocolistka o różnym ułożeniu wiązek według Eamessa: *a* — brzeżne zrośnięcie owocolistka; *b* — nerw główny owocolistka; *c* — nerwy brzeżne owocolistka; *d* — egzocarpium, *e* — mezocarpium; *f* — endocarpium.

dwojenia, podczas gdy szwy innych gatunków po gotowaniu rozdzielają się, tworząc dwie oddzielne wiązki (ryc. 34, 35).

Jednolita budowa szwu u łubinu żółtego Popularnego wskazuje, że nastąpiło tu nie tylko brzeżne zrośnięcie owocolistka, ale i wiązek sklerenchymatycznych, tworzących jednolitą całość. Według badań A. J. Eamessa

(1947, str. 349) przy zrośnięciu brzeżnym owocolistka, zachodzą również zjawiska zrośnięcia się elementów przewodzących. W jednym wypadku, przy zrośnięciu owocolistka, wiązki przewodzące stanowią dwa oddzielne elementy, w innym zaś, poprzez różne formy przejściowe, elementy te

Ryc. 37. Łubin biały Przebędowski Wczesny (*Lupinus albus*). Przekrój podłużny szypułki owocowej równoległy do łupin.




Ryc. 38. Łubin żółty Popularny (*Lupinus luteus*). Przekrój podłużny szypułki owocowej, równoległy do łupiny: *a* — zgrubienia brzeżne dna; *b* — dno; *c* — podstawa dna; *d* — łodyżka.

łączą się tworząc jedną całość (ryc. 36, a, b, c d). U łubinu żółtego Popularnego nastąpiło całkowite zrośnięcie elementów sklerenchymatycznych, podczas gdy wiązki przewodzące nie zrosły się, tworząc oddzielne elementy. Natomiast przy zrośnięciu brzeżnym owocolistka łubinu białego, wąskolistnego i żółtego marmurkowego P. Z. H. R. nie nastąpiło zrośnięcie się ani elementów sklerechymatycznych, ani wiązek przewodzących.

Trzecim czynnikiem, wpływającym na niepękanie, a równocześnie na nieopadanie strąków jest ich połączenie z szypułką owocową. Szypułka owocowa strąka łubinu białego Przebędowskiego Wczesnego (*L. albus*), jest ze wszystkich gatunków najsilniej zbudowana. Posiada ona głębokie dno, silną budowę bocznych zgrubień dna, oraz dobrze rozwinięte elementy, łączące strąk z szypułką owocową. Strąk łubinu białego jest tak mocno

Ryc. 39. Łubin wąskolistny (*Lupinus angustifolius*). Przekrój podłużny szypułki kwiatowej, równoległy do łupin.

Ryc. 40. Łubin żółty marmurkowy P.Z.H.R. (*Lupinus luteus*). Przekrój podłużny szypułki owocowej, równoległy do łupiny.

związany z szypułką owocową, że przy uszkodzeniu mechanicznym raczej łamie się łodyżka szypułki owocowej niż strąk odpada od niej (ryc. 37).

Szypułka owocowa łubinu żółtego Popularnego (*L. luteus*) jest druga z rzędu, pod względem zalet, wpływających na niepękanie i nieopadanie strąków. Jest ona duża, posiada głębokie dno, o dobrze rozwiniętych bocznych zgrubieniach oraz silne elementy, wiążące strąk z szypułką owocową. Elementy te są poza tym wzmocnione zrośniętymi wiązkami sklerenchymatycznymi (ryc. 38).

Szypułka owocowa łubinu wąskolistnego (*L. angustifolius*) wykazuje budowę delikatniejszą od szypułki owocowej łubinu białego i żółtego Popularnego. Jest ona, co do wielkości, nieco mniejsza, o płytszym dnie.

Elementy wiążące strąk z szypułką owocową są słabsze, wiązki zaś sklerenchymatyczne na skutek rozdwojenia — delikatniejsze (ryc. 39).

Szypułka owocowa łubinu żółtego marmurkowego P.Z.H.R. *(L. luteus)* jest mniejsza od szypułki owocowej łubinu białego Przebędowskiego Wczesnego i żółtego Popularnego. Dno ma płytsze, o słabszej budowie bocznych zgrubień dna, jak i delikatniejszych elementach, wiążących strąk z szypułką owocową (ryc. 40). Strąk z szypułką owocową jest tak słabo związany, że nawet przy niewielkim działaniu mechanicznym łatwo opada.

## Wnioski

Na podstawie badań anatomicznych strąków 3 gatunków łubinu można wyprowadzić następujące wnioski:

I. Niepękanie strąków łubinu zależy:
   1. Od grubości warstwy włókien w łupinie.
      Im cieńsza będzie warstwa włókien w łupinie — tym będzie mniejsze napięcie wywołujące pękanie strąków (Łubin biały Przebędowski Wczesny).
   2. Od budowy komórek włókien.
      Im będą one delikatniejsze, o cieńszych ściankach — tym pękanie będzie słabsze (Łubin biały Przebędowski Wczesny).
   3. Od grubości warstwy parenchymy łupiny.
      Im warstwa ta będzie grubsza, tym silniej będzie przeciwdziałać skręcaniu się łupin, a tym samym pękaniu (Łubin biały Przebędowski Wczesny).
   4. Od budowy szwów łączących łupiny.
      Im elementy sklerenchymatyczne w szwach będą silniejsze i jednolitsze, tym będą one więcej przeciwdziałać rozrywaniu się łupin (Łubin żółty Popularny).
   5. Od budowy szypułki owocowej.
      Im szypułka będzie większa i budowa jej silniejsza, tym mocniej strąk będzie związany z szypułką owocową (Łubin biały Przebędowski Wczesny).

II. Nieopadanie strąków zależy:
   1. Od budowy szypułki owocowej, a szczególnie jej dna.
      Im dno szypułki owocowej jest głębsze, tym mocniej strąk jest z nią związany (Łubin biały Przebędowski Wczesny, Łubin żółty Popularny).
   2. Od zgrubień bocznych dna szypułki owocowej.
      Im boczne zgrubienia dna szypułki owocowej będą szersze

i wyższe, tym silniej strąk będzie przymocowany do szypułki, owocowej (Łubin biały Przebędowski Wczesny, Łubin żółty Popularny).

3. Od budowy szwów.
Im szwy, wiążące szypułkę owocową ze strąkiem będą silniejsze, tym opadanie strąków będzie słabsze (Łubin biały Przebędowski Wczesny, Łubin żółty Popularny).

Reasumując dane widzimy, że strąki łubinu białego Przebędowskiego Wczesnego posiadają prawie wszystkie, w budowie anatomicznej, dodatnie cechy, wpływające na niepękanie i nieopadanie. Brak zrośnięcia się wiązek sklerenchymatycznych w szwach nie ma większego znaczenia, gdyż cechy dodatnie budowy anatomicznej łupiny i szypułki owocowej niwelują wadliwą budowę sklerenchymy w szwach.

Strąki łubinu żółtego Popularnego posiadają również cechy niepękania i nieopadania, jednak nie w takim stopniu, jak strąki łubinu białego. Brak tu jest delikatnej budowy włókien łupiny, które mają duże znaczenie w wytwarzaniu wewnętrznego napięcia (zależnie od grubości warstwy włókien), powodującego pękanie strąków. Natomiast dużą zaletą strąków łubinu żółtego Popularnego jest zrośnięcie elementów sklerenchymatycznych w szwach. Cecha ta powoduje wytworzenie w szwach wiążących łupiny większych sił, niż siły powstające we włóknach łupin, co w rezultacie powoduje niepękanie strąków.

Jeśli idzie o nieopadanie strąków, to stwierdzono, że cecha ta zależy w dużej mierze od budowy szypułki owocowej. Im jest ona większa i głębsza, o dobrze rozwiniętych bocznych zgrubieniach oraz posiadać będzie silniejsze elementy wiążące strąk — tym opadanie strąków będzie mniejsze.

Strąki łubinu wąskolistnego mają budowę pośrednią. Grubość warstw sklerenchymy łupiny jest średnia. Sklerenchyma szwów nie jest zrośnięta, co powoduje częściowe pękanie strąków. Delikatniejsza budowa szypułki owocowej wpływa częściowo na większe opadanie strąków.

Strąki łubinu żółtego marmurkowego P. Z. H. R., jak również i szypułki owocowe, posiadają niekorzystną budowę anatomiczną, na skutek czego strąki łatwo pękają i opadają.

*Z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*
*Dział Roślin Strączkowych Stacja Hod. Bad. Przebędowo*

Z. TOMASZEWSKA

## INTRODUCTORY ANATOMICAL EXAMINATION OF LUPINE PODS

In the breeding work on three species of lupines carried out at the Institute of Plant Breeding and Acclimatisation in Przebędowo special attention was paid to the anatomical structure of the pods and pod-peduncles and to the reasons for the bursting and dropping of pods.

I. The non-bursting of lupine pods depends upon:
   1. The thickness of fibre layer of the pod shell.
      The thinner the fibre layer of the pod shell, the less the tension which brings about the bursting of pods *(Lupinus albus* „Przebędowski Wczesny"),
   2. The structure of the fibre cells.
      The more delicate they are and the thinner the walls — the weaker the bursting *(Lupinus albus* „Przebędowski Wczesny").
   3. The thickness of the parenchymatous layer of the pod.
      The thicker this layer is — the stronger the resistance against twisting and bursting of the pods *(Lupinus albus* „Przebędowski Wczesny").
   4. The structure of the seams joining pod shells.
      The stronger and more uniform the sclerenchymatous elements — the more they resist the tearing of pod shells (*Lupinus luteus* „Popularny").
   5. The structure of fruit peduncles.
      The larger and stronger their structure is — the firmer the pods are attached to them (*Lupinus albus* „Przebędowski Wczesny").

II. The non-dropping of the pods depends upon:
   1. The structure of the pod-peduncle and especially of its base.
      The deeper the base of the peduncle — the firmer the pod is attached to it *(Lupinus albus* „Przebędowski Wczesny", *Lupinus luteus* „Popularny").
   2. The side thickenings of the base of pod-peduncle.
      The broader and higher it is the more firmly the pod is attached to the peduncle *(Lupinus albus* „Przebędowski Wczesny", *Lupinus luteus* „Popularny").
   3. The structure of the seams.
      The stronger the seams attaching the peduncle to the pod — the less the dropping (*Lupinus albus* „Przebędowski Wczesny", *Lupinus luteus* „Popularny").

З. ТОМАШЕВСКА

# ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО АНАТОМИИ БОБОВ ЛЮПИНА

## РЕЗЮМЕ

В работах Института Селекции и Акклиматизации Растений в Пржебендове по исследованию трех видов кормовых люпинов было обращено внимание на структуру бобов и их плодоножек, в особенности же на причины нерастрескивания и неопадывания бобов.

На основании анатомических исследований были установлены различия в структуре бобов, а также их швов и плодоножек.

Нерастрескивание бобов зависит:

1. От толщины слоя волокна бобов:
   чем тоньше слой волокна, тем слабее оказывается напряжение, вызывающее растрескивание бобов. (Люпин белый „Przebędowski Wczesny" „Пржебендовски Вчесны").
2. От структуры клеток волокна:
   чем нежнее клетки, тем слабее наступает растрескивание. (Люпин белый „Przebędowski Wczesny" „Пржебендовски Вчесны").
3. От толщины слоя паренхимы бобов:
   чем толще этот слой, тем сильнее будет он сопротивляться свёртыванию бобов, а тем самым и их растрескиванию. (Люпин белый „Przebędowski Wczesny" „Пржебендовски Вчесны").
4. От структуры швов, соединяющих створки:
   чем сильнее и цельнее склеренхиматические элементы в швах, тем сильнее противодействие растрескиванию бобов. (Люпин жёлтый „Популярны").
5. От структуры плодоножки:
   чем больше плодоножка и чем сильнее ее структура, тем сильнее бобы связаны с плодоножкой: (Люпин белый „Przebędowski Wczesny" „Пржебендовски Вчесны").

Неопадываие бобов зависит:

1. От структуры плодоножки, а в особенности от ее дна:
   чем глубже дно плодоножки, тем сильнее бобы с нею связаны: (Люпин белый „Przebędowski Wczesny" „Пржебендовски Вчесны", люпин жёлтый „Популярны").
2. От боковых огрубений дна плодоножки:
   чем шире и выше боковые огрубения, тем сильнее бобы прикреплены к плодоножке: (Люпин белый „Przebędowski Wczesny" „Пржебендовски Вчесны", люпин жёлтый „Популярны").

3. От структуры швов:
чем крепче швы, соединяющие плодоножку с бобом, тем слабее опадывание бобов: (Люпин белый „Przebędowski Wczesny" „Пржебендовски Вчесны", люпин жёлтый „Популярны").

## LITERATURA


Barbacki S., 1952. Łubin. P.W.R. i L., Warszawa.

Eames A. J. and L. H. Mac Daniels, 1947. An Introduction to Plant Anatomy. New York and London.

Glage U., 1934. Funktion und Entwicklung des Öffnungsmechanismus der Hülsen von Lathyrus niger. Bot. Arch. I.

Guttenberg H. Die Bewegungsgewebe. Linsbauer. Handbuch der Pflanzenanatomie. Band V.

Hackbart J. U., Troll H. J., 1939. Lupinen als Körnerleguminosen u. Futterpflanzen. Handbuch der Pflanzenzüchtung. Berlin. B. 2, 32—64.

Kaznowski L., 1926. Studia nad grochem (*Pisum* L.). P. I. N. G. W. Kraków.

Sengbusch R., 1942. Süsslupinen und Öllupinen. Die Entstehungsgeschichte einiger neuer Kulturpflanzen. Landwirtschaftliche Jahrbücher, Band 91, Heft 5.

Sengbusch R. u. Zimmermann K., 1937. Die Auffindung der ersten gelben u. blauen Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. Züchter 9, H. 3.

Tomaszewski Z., 1953. Hodowla łubinu żółtego o strąkach niepękających i nieopadających. Acta Agrobotanica Nr 1. Warszawa.

Zimmermann K., 1936. Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. I Züchter 8, 231—40.

Zimmermann K., 1937. Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. II Züchter 9, H. 1.

# Badania nad wartością wypiekową niektórych linii krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum elongatum* Host.

KONSTANTY MOLDENHAWER

## WSTĘP

Celem niniejszej pracy było oznaczenie przy pomocy farinografu właściwości fizyko-chemicznych mąki, otrzymanej z wybranych 7-miu najlepiej zapowiadających się pod względem cech i właściwości uprawowych linii krzyżówki *Triticum vulgare* Vill. × *Agropyrum elongatum* Host. oraz przeprowadzenie próbnego z niej wypieku.

Powyższe badania zostały po części wykonane w Laboratorium Zespołu Badań Zbóż Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin we Wrocławiu a po części w Laboratorium Zakładu Technologii Rolnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu.

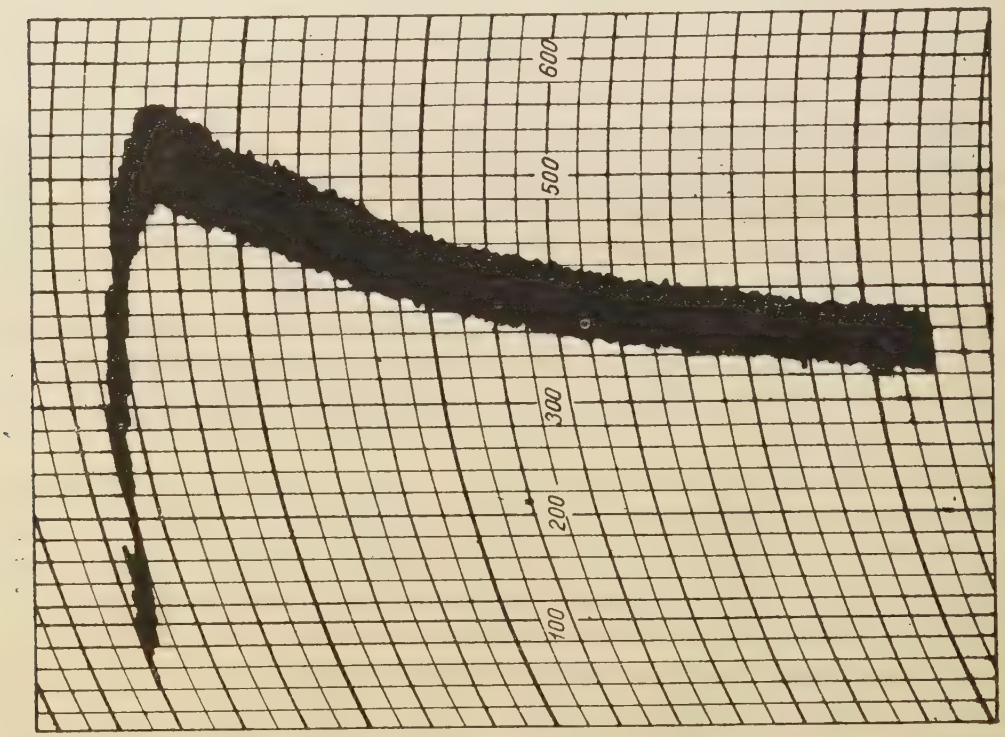
Postanowiliśmy przeprowadzić tego rodzaju prace doświadczalne na produktach naszej krzyżówki, wychodząc z założenia, że tylko te formy mogą mieć dla przyszłych odmian hodowlanych znaczenie, które zostały dokładnie zbadane pod względem kompleksu cech charakteryzujących ich wartość przemiałową i wypiekową. Toteż niezależnie od ogólnego zestawienia najbardziej charakterystycznych cech morfologicznych, podaliśmy przy końcu opisu każdej poszczególnej linii również jej wartości technologiczne oparte na materiale analitycznym, otrzymanym przy pomocy znanych metod fizyko-chemicznych oraz przy zastosowaniu specjalnych aparatów i urządzeń.

## OPIS ODMIANY MACIERZYSTEJ PSZENICY OZIMEJ BIAŁEJ KLESZCZEWSKIEJ POD WZGLĘDEM WARTOŚCI TECHNOLOGICZNEJ

Pszenica ozima Biała Kleszczewska (dawniej Biała Hildebranda) pod względem wartości przemiałowej została zaliczona przez St. Lewickiego (1932) do grupy III, czyli przedostatniej, o średnim przemiale wyrażonym w procentach mąki od 70,6 do 69,4. Również jej wartość przemiałowa jest wyraźnie słaba. Według badań Lewickiego

(1933) objętość pieczywa w $cm^3$ w przeliczeniu na 100 g mąki wynosiła dla tej pszenicy 433 (w 1930 r.) i 456 (w 1931 r.), czas ostatniego wyrastania w minutach 55 (1930 r.) i 43 (w 1931 r.), waga pieczywa 259 g (1930 r.) i 244 g (1931 r.) nadpiek w procentach 52,4 (1930 r.) i 43,5 (1931 r.) oraz struktura pieczywa 2 (1930 r.) i 2,9 (1931 r.). Według tego samego autora procent białka wyniósł w 1930 r. — 13%, a w 1931 r. — 12,9%.

W pracy J. Janickiego i St. Jankowskiego (1952 r.), omawiającej wartość technologiczną polskich pszenic, podane są niektóre dane dotyczące tych pszenic, które za autorami przytaczamy poniżej.




Ryc. 1.

A więc co do zawartości białka w suchej substancji ziarna, wyrażonej w procentach, Biała Kleszczewska zajmowała stale stanowisko pośrednie pomiędzy dwoma czołowymi i zrejonizowanymi u nas pszenicami ozimymi Dańkowską Graniatką a Wysokolitewką Sobieszyńską, wykazując w 1948 r. o 1,2 wyższy procent od Dańkowskiej Graniatki, a 1,83 niższy procent od Wysokolitewki Sobieszyńskiej. Wydajność jej mąki według tych autorów wynosiła 65,8, a więc była nieco wyższa od Graniatki Dańkowskiej (64,9%) i Wysokolitewki Sobieszyńskiej (65%).

Ci sami autorzy podają następnie charakterystykę m. in. mąki pszenicy Białej Kleszczewskiej. Według nich zawartość glutenu mokrego w próbach

mąki (wykonanie mechaniczne przy pomocy aparatu „Rotor") wynosiła dla tej pszenicy 28,8, a zatem była nieco wyższa niż u Graniatki Dańkowskiej (28,2), natomiast znacznie niższa niż u Wysokolitewki Sobieszyńskiej (29,8). Ocena jakości glutenu, dokonana metodą Krtińskiego wykazała, że gluten tej pszenicy jest mało elastyczny i ciągliwy, a zatem pod tym względem prawie się nie różni od porównywanych z nią dwóch odmian pszenic. Przeprowadzone próby pęcznienia mąki według Berlinera dały dla tej pszenicy wartości niskie = 6,0, znacznie niższe niż dla Graniatki Dańkowskiej (14,4) i Wysokolitewki Sobieszyńskiej (8,6).

W ostatniej ocenie autorów „co do jakości badanej pszenicy na zasadzie punktacji za ilość glutenu, stopień napęcznienia glutenu oraz na podstawie oceny liczbowej farinogramu" — najniższą punktację uzyskała m. in. pszenica Biała Kleszczewska (Ryc. 1).

Do tych samych wyników dochodzi D. Młodzianowska (1953) na zasadzie 142 prób przeprowadzonych z ziarnem 70-ciu odmian pszenic ozimych, pochodzących ze zbiorów roku 1950, wśród których znajdowała się również pszenica Biała Kleszczewska. Młodzianowska zalicza tę pszenicę do pszenic, „które w roku 1950 nie odznaczyły się dobrymi wartościami farinograficznymi".

## OPIS PERZU WYDŁUŻONEGO — *AGROPYRUM ELONGATUM* HOST. POD WZGLĘDEM WARTOŚCI TECHNOLOGICZNEJ

Wartość wypiekowa perzu wydłużonego, o ile nam wiadomo, nie została dotychczas zbadana. Również o jego jakości technologicznej nie możemy nic pewnego powiedzieć. Jedynie w podręczniku M. J. Kniagiczewa pt.: „Biochemia pszenicy" (Moskwa 1951 r.) na str. 37 umieszczone są wartości dla glutenu mokrego i suchego oraz podana zdolność chłonna wody, które to dane za tym autorem podajemy poniżej:

| Nazwa rośliny | Gluten mokry | Gluten suchy | Zdolność chłonna wody |
|---|---|---|---|
| *Agropyrum elongatum* | 68,8 | 25,0 | 175 |
| „ *intermedium* | 52,5 | 18,0 | 191 |
| „ *caninum* | 44,5 | 17,0 | 162 |
| „ *tenerum* | 65,6 | 25,6 | 156 |

Z tej tabelki widać, że ziarna dziko rosnących roślin, a wśród nich również ziarna perzu wydłużonego — *Agropyrum elongatum* Host. zdolne są do syntetyzowania białka i glutenu nawet w większych ilościach niż uprawne odmiany pszenic. Zdolność do wchłaniania wody przez gluten

jest mniej więcej taka sama jak u pszenicy uprawnej. Tak samo jakość glutenu u niektórych „dzikich" roślin nie ustępuje dobrym odmianom pszenicy.

Ryc. 2.

OPISY MORFOLOGICZNE I WARTOŚCI TECHNOLOGICZNE LINII, WYDZIELONYCH Z KRZYŻÓWKI ♀ BIAŁEJ KLESZCZEWSKIEJ × ♂ *AGROPYRUM ELONGATUM* HOST.

Opisy morfologiczne, podane poniżej, odnoszą się tylko do 8 linii, wydzielonych z populacji, otrzymanej w wyniku rozszczepień w dalszych pokoleniach naszej krzyżówki.

Jak zaznaczyliśmy na początku, linie te okazały się plenne i, jak wynika z obserwacji ubiegłych lat, posiadały dodatnie cechy, toteż zwrócono

na nie szczegółową uwagę. Zostały więc rozmnożone dla otrzymania potrzebnej ilości ziarn do analizy, a następnie stwierdzono ich wartość przemiałową i wypiekową.

Ryc. 3.

Linia Nr 17/49 (ryc. 2, fig. 3)

**Opis cech morfologicznych**

Kłos: bezostny, gładki, biały, cylindryczny, nieco ku górze zaostrzony, średnio-zbity (d = 20,2), osadka kłos. owłosiona, niełamliwa.

Plewa: dosyć długa, szeroka, gładka, ząbek krótki, bark lekko pochyły.

Ziarno: białe, krótkie, grube, dobrze wypełnione, przekrój szklisto-mączysty; ciężar 1000 ziarn 46,4 g; zabarwienie fenolem ciemne. Słoma sztywna, dosyć gruba, niewylegająca, śr. długość = 96,5 cm, średnia ilość źdźbeł na roślinie 5,2, śr. ilość niedogonów 0,6.

TABELA I

Zestawienie główniejszych cech morfologicznych 7 wydzielonych linii krzyżówki
♀ *Tr. vulgare* × ♂ *Agropyrum elongatum* Host.

| Linie | Nr 17/49 | Nr 19/49 | Nr 33/49 | Nr 34/49 | Nr 38/49 | Nr 39/49 | Nr 54/49 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kłos | bezostny, biały, gładki, śr. zbity | bezostny, biały, gładki, śr. zbity | ościsty, biały, omszony, luźny | ościsty, biały, gładki, luźny | bezostny, biały gładki, śr. zbity | bezostny, biały, gładki, luźny | bezostny, biały, gładki, śr. zbity |
| Plewa | dosyć długa, szeroka, ząbek krótki, bark lekko pochyły | dosyć duża, ząbek prosty, krótki, bark szeroki | wydłużona, ząbek krótki, ostry, bark szeroki, pochyły | wydłużona, ząbek krótki ostry, bark szeroki, pochyły | duża i szeroka, ząbek krótki, tępy, bark szeroki | dosyć duża, śr. szeroka, ząbek prosty, krótki, bark szeroki | śr. szerokości, ząbek prosty, bark szeroki |
| Ziarno | białe, krótkie, grube, ciężar 1000 ziarn =46,4 g. Zabarwienie fenolem — jednolite, ciemne | czerwone, krótkie, grube, ciężar 1000 ziarn =43,2 g. Zabarwienie fenolem — pośrednie | czerwone, krótkie, grube, ciężar 1000 ziarn =42,5 g. Zabarwienie fenolem — jasne | czerwone, podłużne, ciężar 1000 ziarn =43,2 g. Zabarwienie fenolem — jasne | czerwone, nieco wydłużone, ciężar 1000 ziarn =42 g, Zabarwienie fenolem — jasne | czerwone, nieco podłużne. Zabarwienie fenolem — jasne | czerwone, wydłużone, ciężar 1000 ziarn =49,2 g. Zabarwienie fenolem — mieszane |
| Słoma | sztywna gruba śr. dł. =9 5 cm | śr. sztywna, śr. dł. =101 cm | śr. sztywna, śr. grubość =101 cm | śr. sztywna, śr. dł. =89 cm | śr. sztywna, śr. dł. =94,8 cm | sztywna, śr. dł. =97,5 cm | śr. sztywna, śr. dł. =95,5 cm |
| Dojrzewanie | późne | wczesne | śr. wczesne | śr. wczesne | śr. wczesne | śr. wczesne | śr. wczesne |
| Porażenie rdzą | średnie | silne | — | — | — | słabe | słabe |

Typ wzrostu: pośredni, rozkrzewienie dobre.

Liść: długi, szeroki, ciemnozielony, nalot woskowy silny, ostrogi żółtobiałe, niekiedy czerwonawe, owłosione lub nie.

Barwa pylników: żółtobiała.

Kłos przy dojrzewaniu: stojący.

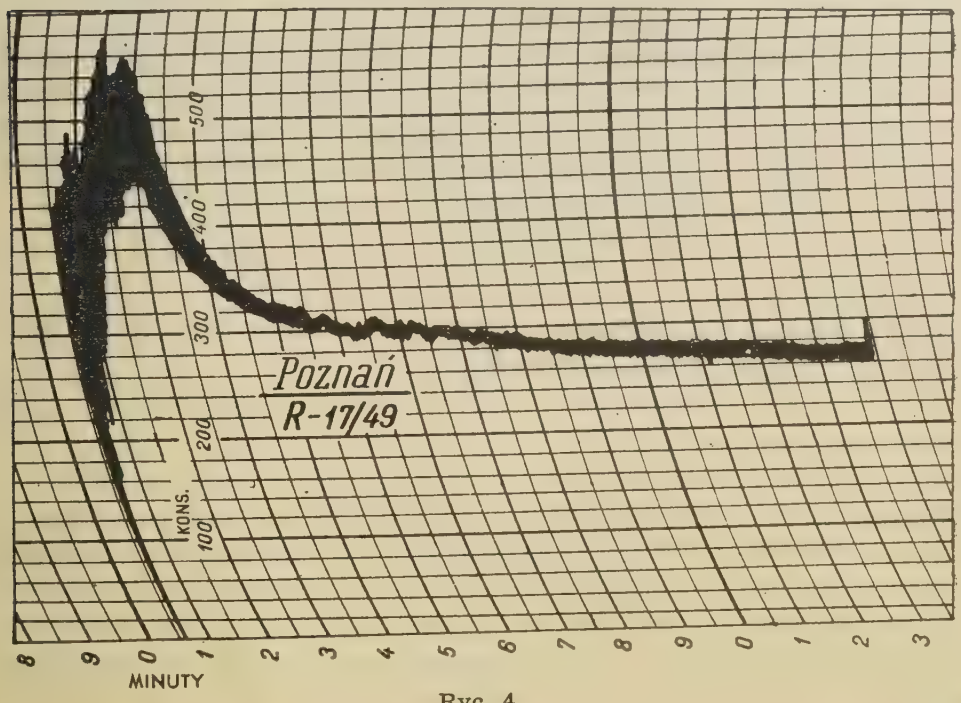
Wyrównanie: dobre.

Porażenie mączniakiem: słabe.

Porażenie rdzą: średnie.

Dojrzewanie: późne.

**Wartość przemiałowa i wypiekowa**




Ryc. 4.

Na podstawie wykresu z farinogramu * (ryc. 4) chłonność wody jest w tej linii najniższa spośród badanych na tę cechę innych linii, gdyż wynosi 66,2%. Rozwój ciasta, wyrażony w minutach i sekundach jest zbyt krótki, gdyż wynosi zaledwie 55 sekund, co oznacza, że ciasto jest mało spoiste. Stałość ciasta nie jest zadowalająca, jak również jego elastyczność w stopniach skali Brabendera, wyrażająca się wartością 30, czyli najniższą ze wszystkich zbadanych linii. Tak samo rozmiękczenie

* Badania mąki naszych linii zostały przeprowadzone przez Laboratorium Zespołu Badań Zbóż przy Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin we Wrocławiu na farinografie.

ciasta wyrażone w stopniach skali Brabendera = 230 wskazuje, że mąka nie jest dobra (Pelshenke uważa, że stopień rozmiękczenia powyżej 125 stopni jest dowodem złej jakości mąki). Wartość walorymetryczna tej linii jest najniższa, gdyż wynosi zaledwie 24, co również świadczy o gorszej jakości mąki.

Natomiast gluten mokry wynosi 33,4%, a białko ogólne 14,9%.

Próby dokonane z wypiekiem przy użyciu 100 g mąki * wykazały wydajność ciasta 162, wydajność pieczywa 140, czyli nieco wyższą ponad przeciętną (136) oraz objętość pieczywa 300 ml. Porowatość pieczywa była poprawna. Wypiek z mąki tej linii z dodatkiem pół na pół 72% mąki młyńskiej wykazał wyraźnie poprawienie jego jakości (patrz fotografie chlebków str. 196 i 199).

W doświadczeniach międzyliniowych, przeprowadzanych na polu doświadczalnym Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu w roku 1953/54 linia ta jednak okazała się mało mrozoodporna, gdyż w czasie mrozów w styczniu i lutym 1954 r. prawie całkowicie wymarzła, podobnie jak jej forma macierzysta Biała Kleszczewska.

Linia Nr 19/49 (ryc. 2, fig. 2)

**Opis morfologiczny**

Kłos: bezostny, gładki, biały, śr. zbity (d = 22), zaostrzony; osadka kłosowa niełamliwa, lekko owłosiona.

Plewa: dosyć duża, szeroka ku górze zwężona, ząbek krótki, prosty, bark szeroki, lekko pochylony.

Ziarno: czerwone, krótkie, grube, szklisto-mączyste, dobrze wykształcone, ciężar 1000 ziarn 43,2 g, zabarwienie fenolem pośrednie.

Słoma: średnio sztywna, śr. długość 101 cm, śr. ilość źdźbeł na roślinie 6,7, śr. ilość niedogonów 0,5.

Typ wzrostu: pośredni.

Liść: ciemnozielony, nalot woskowy silny, ostrogi żółtobiałe, nieowłosione.

Barwa pylników: żółtobiała.

Kłos przy dojrzewaniu: pochylony.

Porażenie mączniakiem: średnie.

Porażenie rdzą: silne.

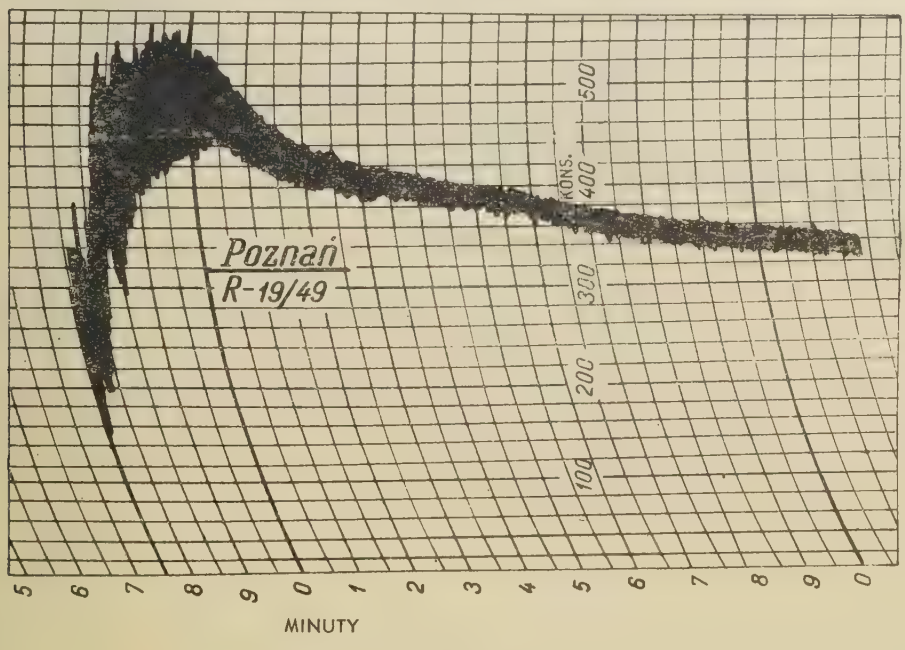
Dojrzewanie: wczesne.

---

* Mąkę doświadczalną z powodu zbyt małej ilości ziarna (ok. 200—300 g), nie wystarczającej do przemiału na młynie laboratoryjnym Brabendera (wymagane co najmniej 500 g), zmielono na jednym złożeniu kamieni młyna Brabendera i odebraną śrutę odsiewano, grubsze części ponownie rozdrabniano do uzyskania mąki w ilości około 60% (w stosunku do ziarna). Mąka przechodziła przez gazę młynarską nr 7. Oznaczenia wykonało laboratorium Zakładu Technologii Rolnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu.

**Wartość przemiałowa i wypiekowa**

Farinogram (ryc. 5) wykazuje chłonność wody 68,5%, a zatem nieco wyższą od poprzedniej linii. Rozwój ciasta jest również nieco lepszy, gdyż wynosi 1 minutę i 45 sekund, a zatem leży w granicach optymalnego rozwoju. Stałość ciasta jak i jego elastyczność wyrażona w stopniach skali




Ryc. 5.

Brabendera jest nieco wyższa niż w linii Nr 17/49, ale jeszcze niedostateczna. Rozmiękczenie ciasta również w stopniach skali Brabendera wynosi 162, wskazuje więc na nieco lepszą jakość mąki, choć jeszcze niezupełnie zadowalniającą. Wartość walorymetryczna jest nieco wyższa (36) jak i glutenu mokrego jest nieco większa (36,4). Procent ogólnego białka wynosi 13,9%.

Próby dokonane z wypiekiem przy użyciu 100 g mąki wykazują przybliżoną do poprzedniej wydajność ciasta i pieczywa, natomiast większą jego objętość, gdyż 360 ml. Dodanie pół na pół 72% mąki młyńskiej nie podniosło ani wydajności, ani też objętości pieczywa. Porowatość miękiszu poprawna (Ryc. 11 i 12).

Linia Nr 33/49 (ryc. 3, fig. 4)

**Opis morfologiczny**

Kłos: ościsty, biały, omszony, luźny (d = d 19,3), osadka kłosa niełamliwa, owłosiona.

Plewa: wydłużona, ku górze nieco zwężona, ząbek krótki, ostry, bark szeroki, pochyły.

Ziarno: krótkie, grube, czerwone, szklisto-mączyste, bardzo luźno umieszczone w plewach, skutkiem czego łatwo wypadające, ciężar 1000 ziarn 42,5 g, zabarwienie fenolem jasne.

Słoma: średnio sztywna, długość 101 cm, śr. ilość źdźbeł na roślinie 5,2; ilość niedogonów 1,1.

Typ wzrostu: leżący.

Liść: Wąski, jasnozielony, zwisający, nalot woskowy średni, barwa ostróg żółtobiała.

Porażenie mączniakiem: silne.

Dojrzewanie: średnie.

**Wartość przemiałowa i wypiekowa**

Badanie mąki na farinografie tej linii nie było przeprowadzone, więc nie podajemy zdjęcia farinogramu ani też innych danych, z tym związanych. Jedynie przytaczamy wyniki prób z wypiekaniem przy użyciu 100 g mąki, spreparowanej w sposób podany powyżej. Wydajność ciasta przy takiej próbie wyniosła 162, wydajność pieczywa 140, a zatem nieco wyżej ponad przeciętną (136), oraz objętość pieczywa tylko 260, a zatem najniższą ze wszystkich badanych prób.

Natomiast ta mąka w mieszaninie pół na pół z mąką młyńską 72% znacznie podwyższyła objętość pieczywa, gdyż z 260 na 350. Również zaznaczyła się zwyżka w wydajności pieczywa (147). Wskazuje to, że mąka z tej linii może być z powodzeniem użyta do mieszanek z inną, mniej wartościową, przez co uzyskuje się lepszy wypiek. Porowatość miękiszu poprawna (Ryc. 11).

Linia Nr 34/39 (ryc. 2, fig. 1)

**Opis morfologiczny:**

Kłos: biały, gładki, ościsty, ku górze nieco zaostrzony, luźny (d = 19,7)

Plewa: nieco wydłużona, prawie równoległa na całej długości, ząbek krótki, ostry, bark szeroki, pochyły.

Ziarno: czerwone, podłużne, szklisto-mączyste; zabarwienie fenolem jasne. Ciężar 1000 ziarn 43,2 g. Ziarno bardzo luźnie umieszczone w plewie, skutkiem czego łatwo się osypuje.

Słoma: średnio sztywna, długości 89 cm. Średnia ilość źdźbeł na roślinie 5,4, średnia ilość niedogonów 0,1.

Typ wzrostu: leżący.

Liść: wąski, jasnozielony, ostrogi białożółte.

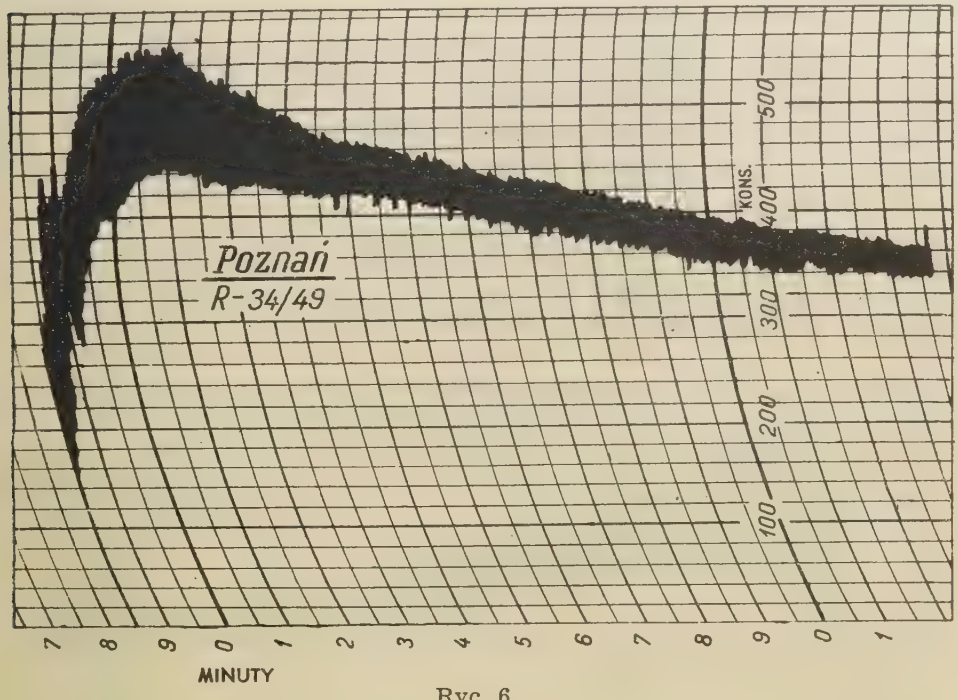
Kłos przy dojrzewaniu: pochylony

Porażenie mączniakiem: silne.

Dojrzewanie: średnie.

**Wartość przemiałowa i wypiekowa**

Farinogram (ryc. 6) wykazuje chłonność wody 68,1%. Rozwój ciasta jest dobry, gdyż wynosi dwie minuty. Stałość ciasta jest w tej linii najwyższa ze wszystkich badanych linii, gdyż wynosi 42 sekundy. Elastycz-




Ryc. 6.

ność ciasta, wyrażona w stopniach skali Brabendera jest tutaj 90, czyli niezła. Natomiast rozmiękczenie ciasta wynosi 145, a zatem jest mało zadowalające i wskazuje na gorszą jakość mąki. Procent mokrego glutenu jest stosunkowo niski, gdyż wynosi zaledwie w porównaniu z innymi 32,7%. Wartość walorymetryczna wynosi tutaj 39, a zatem nienajlepsza. Ogólne białko wynosi 13,2%.

Próby z wypiekiem ciasta przy użyciu 100 g mąki dały następujące wyniki: wydajność ciasta 161, wydajność pieczywa 145, objętość pieczywa 360. Użycie tej mąki do mieszanki z 72% mąką młyńską nie dało dodatnich rezultatów, a nawet co do objętości pieczywa, to nastąpiła pewna zniżka (z 360 na 330). Porowatość miękiszu była tu poprawna (Ryc. 11 i 12).

Linia Nr 38/49 (ryc. 3, fig. 3)

**Opis morfologiczny**

Kłos: bezostny, biały gładki, średnio zbity (d = 21), osadka kłosa średnio łamliwa, owłosiona.

Plewa: dosyć duża i szeroka, prawie równomierna, ząbek krótki, prosty, tępy, bark szeroki, poziomy.

Ziarno: czerwone, nieco wydłużone, szkliste lub częściowo szkliste, ciężar 1000 ziarn 42 g; ziarno osadzone luźno w plewie. Zabarwienie fenolem jasne.

Typ wzrostu: pośredni.

Liść: średnio szeroki, zielony, sterczący, nalot silny, ostrogi białożółte, czerwone lub ciemnoczerwone.

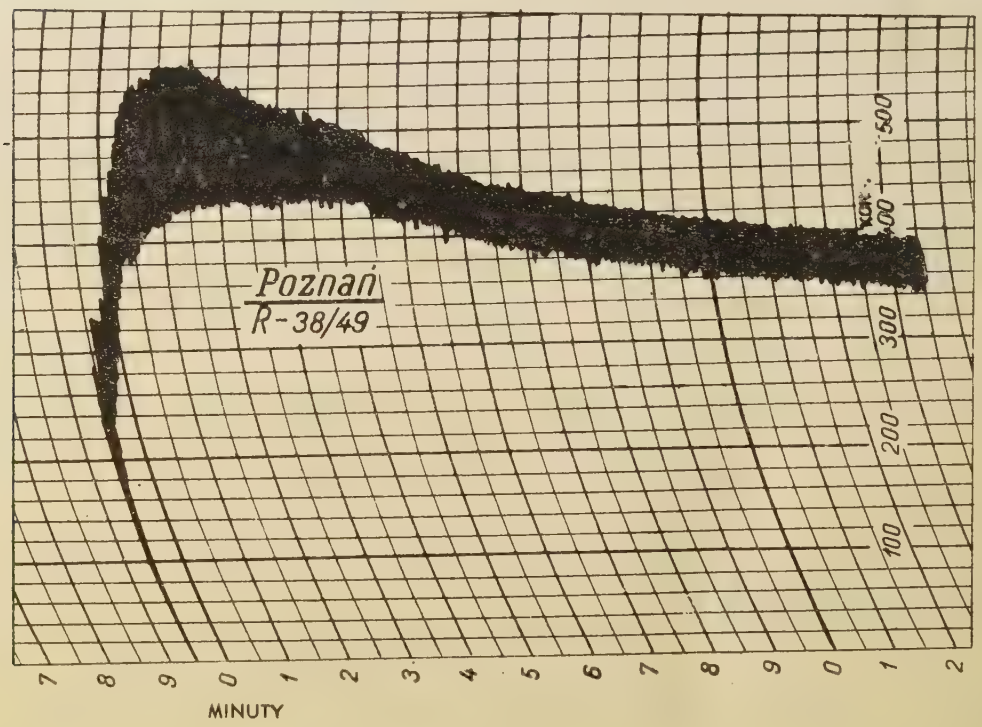
Kłos przy dojrzewaniu: pochylony.

Słoma: średnio sztywna, śr. długości 94,8 cm, ilość źdźbeł na roślinie 5 — ilość niedogonów 0,1.

Porażenie mączniakiem: średnie.

Dojrzewanie: późne.

**Wartość przemiałowa i wypiekowa**




Ryc. 7.

Farinogram (ryc. 7) wykazuje chłonność wody 66,4%, rozwój ciasta jest zadowalający, gdyż wynosi 1 min. 28 sek., a zatem leży w granicach optymalnego rozwoju ciasta. Stałość ciasta a szczególnie jego elastyczność, oznaczona w stopniach skali Brabendera jest najlepsza ze wszystkich zbadanych naszych linii, gdyż wynosi 115. Rozmiękczenie ciasta, odczytane w stopniach skali Brabendera, jest w tej

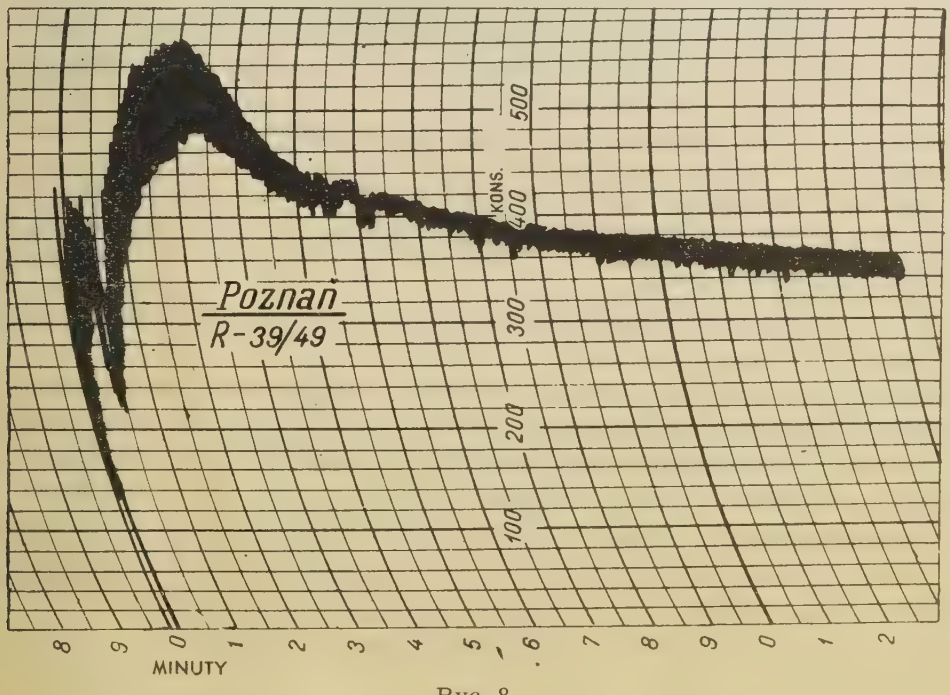
linii jedną z niższych i zbliża się do 125 stopni, a zatem jest bliska wartości stopni rozmiękczenia, przyjętej przez Pelshenkego dla mąki średniej jakości. Wartość walorymetryczna wynosi 39. Natomiast pod względem zawartości glutenu mokrego linia ta jest najuboższa ze wszystkich innych linii, gdyż posiada tylko 30,0% tego składnika. Procent ogólnego białka wynosi 12,2.

Próby dokonane z wypiekiem przy użyciu 100 g mąki wykazują wydajność ciasta 164, wydajność pieczywa 146 a zatem najwyższą spośród badanych linii. Objętość pieczywa wynosi 340. Porowatość miękiszu poprawna (Ryc. 11 i 12).

Linia Nr 39/49 (ryc. 3, fig. 1)

**Opis morfologiczny**

Kłos: bezostny, biały, gładki, luźny (d = 19,5), osadka średnio łamliwa, owłosiona.




Ryc. 8.

Plewa: dosyć duża, średnio szeroka, bardzo lekko zwężona ku górze, ząbek prosty, krótki, tępy, bark szeroki, poziomy.

Ziarno: czerwone, nieco podłużne, osadzone luźno w plewie. Zabarwienie fenolem jasne.

Słoma: sztywna, średniej długości 97,5 cm; średnia ilość źdźbeł na roślinie 4,2, średnia ilość niedogonów 1,2.

Typ wzrostu: leżący.

Liść: średnio szeroki, zielony, nalot woskowy słaby, ostrogi białożółte.

Kłos przy dojrzewaniu: prosto sterczący ku górze.

Porażenie mączniakiem: dosyć silne.

Porażenie rdzą: słabe.

Dojrzewanie: średnio wczesne.

**Wartość przemiałowa i wypiekowa**

Farinogram (ryc. 8) wykazuje w tej linii najwyższą chłonność wody, gdyż 72,0%. Rozwój ciasta jest dobry, gdyż wynosi 2 min. i 7 sek., stałość ciasta jest natomiast bardzo niska, wynosząca zaledwie 18 sek. Elastyczność ciasta w stopniach skali Brabendera jest mała, gdyż wynosi zaledwie 50; rozmiękczenie jest również niezadowalające, wynosi bowiem 150 w skali Brabendera. Wartość walorymetryczna 36. Zawartość glutenu mokrego wynosi 35,0%, ogólnego zaś białka jest 13,2%.

Próby dokonane z wypiekiem przy użyciu 100 g mąki wykazują w stosunku do innych linii przeciętną wydajność ciasta i pieczywa oraz objętość pieczywa 340. Porowatość miękiszu poprawna (Ryc. 12).

## Linia Nr 54/49, (ryc. 2, fig. 4).

**Opis morfologiczny**

Kłos: bezostny, biały, gładki, zbitość średnia (d = 21,5), osadka trudno łamliwa, słabo owłosiona.

Plewa: średniej szerokości, zwężająca się ku górze, ząbek prosty, bark szeroki, poziomy.

Ziarno: czerwone, lekko wydłużone, szklisto-mączyste. Ciężar 1000 ziarn 49,2, zabarwienie fenolem mieszane.

Słoma: średnio sztywna, średniej długości 95,5 cm, średnia ilość źdźbeł na roślinie 3,2, średnia ilość niedogonów 0,5.

Typ wzrostu: leżący.

Liść: szeroki, ciemnozielony, nalot woskowy silny, ostrogi żółtobiałe lub lekko czerwone, owłosione lub nieowłosione.

Porażenie mączniakiem: słabe.

Porażenie rdzą: słabe.

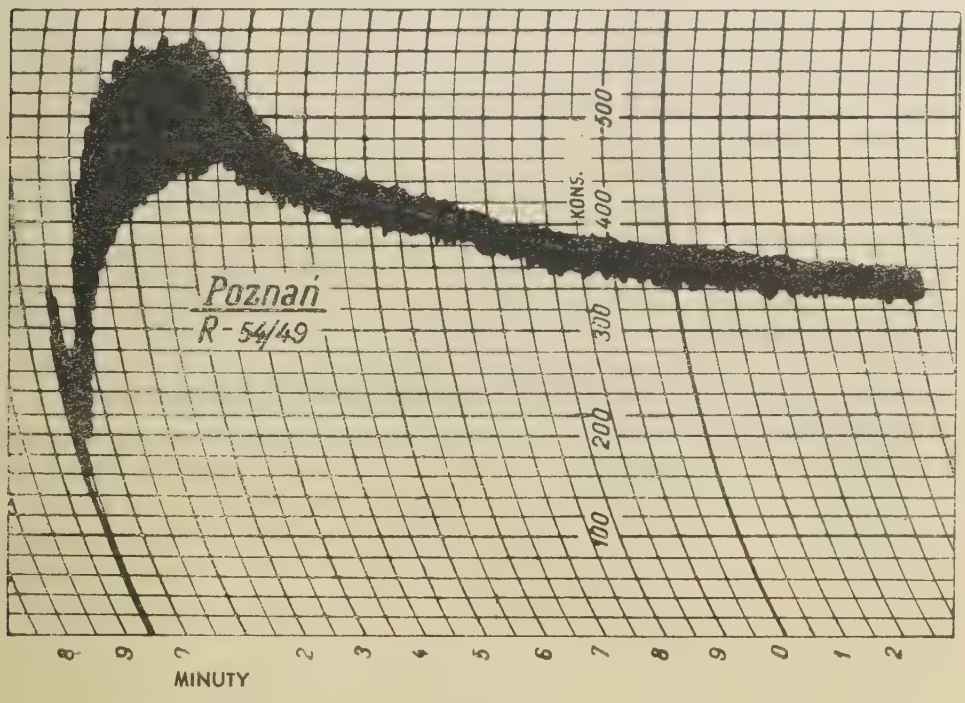
Dojrzewanie: średnio wczesne.

**Wartość przemiałowa**

Farinogram (ryc. 9) wykazuje chłonność wody 66,7%. Rozwój ciasta jest dobry, gdyż wynosi 2 min i 8 sek., stałość ciasta 40 sek., zaś elastyczność 90 w stopniach skali Brabendera, rozmiękczenie 155 w stopniach skali Brabendera, a zatem niezadowalające. Wartość walorymetryczna 39. Zawartość glutenu mokrego jest najwyższa ze wszystkich bada-

nych linii, gdyż wynosi 38,6. Również ilość ogólnego białka jest wysoka, bo 15,5%.

Linia ta okazała się w doświadczeniach międzyliniowych przeprowadzonych na polu doświadczalnym w 1953/54 roku bardzo mało mrozo-




Ryc. 9.

odporna, gdyż w ciągu zimy tego roku prawie całkowicie wymarzła. Taki sam los spotkał formę macierzystą Białą Kleszczewską. Natomiast pozostałe linie bardzo dobrze przetrwały zimę, wykazując minimalny procent roślin wymarzłych, pomimo bardzo silnych mrozów połączonych z zawiejami.

Linia Nr 55/49 (ryc. 3, fig. 2)

**Opis morfologiczny:**

Kłos: bezostny, biały, lekko omszony, zbitość średnia (d = 20,0). osadka nie łamliwa, słabo owłosiona. Forma nieustalona, wykazująca rozszczepienie na bezostne-omszone, półościste-gładkie, ościste-omszone.

Plewa: wydłużona, omszona lub gładka, ząbek krótki, prosty, bark szeroki, lekko spadzisty.

Ziarno: jasnoczerwone o głębokiej bruździe, szkliste lub częściowo szkliste; ciężar 100 ziarn 42 g, zabarwienie fenolem jasne.

Słoma: sztywna, nie wylegająca, śr. długości 100,6 cm.

Typ wzrostu: pośredni

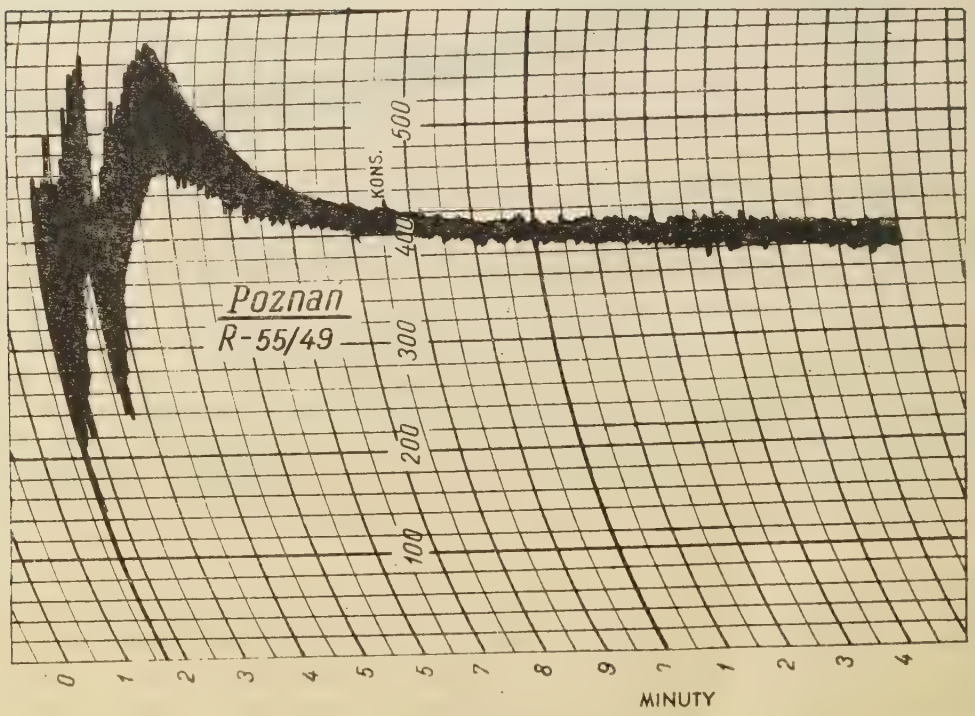
Liść: szeroki, ciemnozielony, nalot woskowy silny, ostrogi jasno lub ciemnoczerwone.

Porażenie mączniakiem: słabe.

Porażenie rdzą: słabe.

Dojrzewanie: późne.

**Wartość przemiałowa i wypiekowa**




Ryc. 10.

Farinogram (ryc. 10) wykazuje chłonność wody 65,8 rozwój ciasta 1 m. 52 sek., stałość ciasta wynosi zaledwie 5 sek. jest więc nadzwyczaj słaba — najsłabsza spośród badanych linii. Elastyczność ciasta wyrażona w stopniach skali Brabendera jest również słaba. Rozmiękczenie natomiast posiada ta linia najmniejsze, gdyż 110, a więc według wartości podanych przez Pelshenkego może być uważana za średniej jakości. Wartość walorymetryczna najwyższa spośród naszych linii, gdyż wynosi 42, a zatem może być również wliczona do średniej pod względem jakości mąki. Gluten mokry z powodu niedostatecznej ilości ziarna nie został oznaczony. Ogólny procent białka wyniósł 15,92—16,4%.

Prób z wypiekiem nie wykonano.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Opisane powyżej linie, wyodrębnione z ocalonego materiału krzyżówkowego pszenicy Białej Kleszczewskiej z perzem wydłużonym, posiadają wyraźny charakter pszenicy uprawnej i są formami ozimymi. Prowizoryczne wprawdzie obserwacje (ścisłe doświadczenia porównawcze będą wykonane w 1953/54 r.) zdają się wykazywać, że pod względem plenności nie ustępują one rejonizowanym u nas odmianom pszenicy ozimej, a niektóre z nich wykazują w dużym stopniu odporność na rdzę i mączniaka. Prawdopodobnie niektóre z nich posiadać będą również odporność na niskie temperatury i nieprzyjazne warunki w okresie zimy i wczesnej wiosny, jednak co do tych właściwości nie posiadamy jeszcze dostatecznej ilości obserwacji, gdyż przeważnie zimy były u nas łagodne.

Co do wartości przemiałowej i wypiekowej to, jak badania na farinografie wykazują, niektóre z nich zapowiadają się na ogół dobrze i być może w przyszłości stanowić będą wartościowy składnik mieszankowy jako podstawa mieszanki przemiałowej z pszenicami o niskiej wartości glutenu, gdyż jak wynika z kolumny 7 tabeli II, zawartość mokrego glutenu jest w nich stosunkowo wysoka.

TABELA II

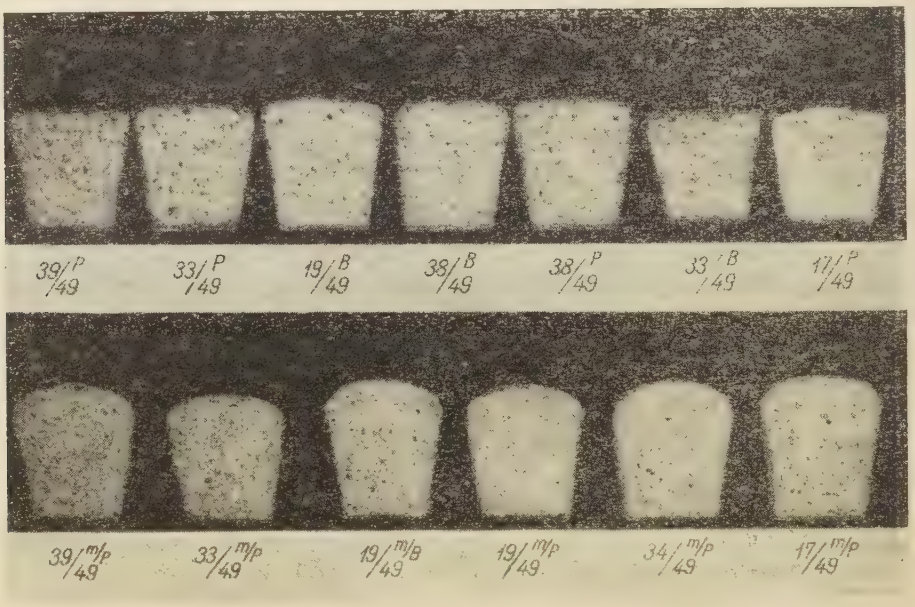
Wartości linii krzyżówek pszenicy Białej Kleszczewskiej z perzem wydłużonym na podstawie zdjęć farinogramów (według analiz wykonanych przez Laboratorium IHAR w Wrocławiu)

| Nr linii | Chłonność wody w % | Rozwój ciasta min. sek. | Stałość ciasta min. sek. | Elastyczność w stpn. Brab. | Rozmiękczenie w stpn. Brab. | Wart. walor. | Gluten mokry % | Białko ogólne % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. |
| 1) 17/49 | 66,2 | 55 | 25 | 30 | 230 | 24 | 33,4 | 14,9 |
| 2) 19/49 | 68,5 | 1 45 | 30 | 85 | 162 | 36 | 36,4 | 13,9 |
| 3) 34/49 | 68,1 | 2 — | 42 | 90 | 145 | 39 | 32,7 | 13,2 |
| 4) 38/49 (204) | 66,4 | 1 28 | 40 | 115 | 125 | 39 | 30,0 | 12,2 |
| 5) 39/49 | 72,0 | 2 7 | 18 | 50 | 150 | 36 | 35,0 | 13,2 |
| 6) 54/49 | 66,7 | 2 8 | 40 | 90 | 155 | 39 | 38,6 | 15,5 |
| 7) 55/49 | 65,8 | 1 52 | 5 | 50 | 110 | 42 | — | 15,92 |

Porównywając pomiędzy sobą otrzymane wartości z przebadanych farinograficznie linii, najlepszą z nich okazała się linia Nr 38/49, charakteryzująca się najlepszą elastycznością i optymalnym rozwojem ciasta, jednak posiadająca najmniejszą zawartość glutenu. W doświadczeniach

z wypiekiem ciasta wykazała również najmniejszą zawartość glutenu. W doświadczeniach z wypiekiem ciasta natomiast wykazała największą wydajność pieczywa (patrz fotografie bochenków).

Linie Nr 54/49 Nr 34/49 nie różnią się zasadniczo od siebie. Linia 54/49 ma nieco większą zawartość glutenu mokrego oraz większe rozmiękczenie




Ryc. 11.

od linii 34/49. Wydajność pieczywa tej ostatniej jest zupełnie dobra, gdyż jej wartość przewyższa średnią (136) o 7 punktów. W domieszce jednak z 72% mąką młyńską nie dała dodatniego wyniku (patrz fot. bochenków). Linia Nr 19/49 posiada gorszą elastyczność ciasta i rozmiękczenie. Procent glutenu mokrego jest wysoki, gdyż wynosi 36,4%. Wydajność z niej pieczywa jest dosyć dobra, z domieszką jednak mąki młyńskiej nie dała dobrych wyników. Linia Nr 17/49 charakteryzuje się największym rozmiękczeniem, lepszą zaś stałością i elastycznością ciasta od linii 39/49, posiada stosunkowo nieduży procent glutenu mokrego, natomiast dosyć wysoki procent białka ogólnego. Doświadczenia z wypiekowością ciasta z mąki tej linii z dodatkiem pół na pół mąki młyńskiej 72% wykazały dodatni wpływ na wydajność pieczywa a w szczególności na objętość pieczywa, które wzrosło z 300 ml na 370 ml. Linia ta szczególnie nadaje się do domieszywania do słabszej jakości mąki pochodzącej ze zwykłej pszenicy krajowej w celu polepszenia jej wypieku. Powtórzone doświadczenie ze zbiorem tej linii w następnym roku potwierdziło wynik z pierwszego roku, gdyż poza polepszeniem wydajności pieczywa nastąpiło również

mąki ze zwykłej pszenicy handlowej.
powiększenie jego objętości z 362 ml dla czystej mąki do 390 ml po dodaniu

Najsłabiej pod względem stałości spośród badanych linii wypadła linia Nr 55/49, natomiast rozmiękczenie posiadała najmniejsze. Procent białka w tej linii był najwyższy, gdyż wyniósł według jednej analizy 15,92% a według drugiej 16,4%. Prób z wypiekiem dla tej linii nie wykonano z powodu zbyt małej ilości posiadanego ziarna.

TABELA III

Próby z wypiekiem chlebków z 100 g mąki, wykonane w Laboratorium Zakładu Technologii Rolnej WSR w Poznaniu ze zbioru 1952 r.

| Nr linii | Wydajność ciasta | Wydajność pieczywa | Objętość pieczywa |
|---|---|---|---|
| Z mąki pochodzącej z poszczególnych linii krzyżówki | | | |
| 17/49 | 162 | 140 | 300 ml |
| 19/49 | 160 | 144 | 360 „ |
| 33/49 | 162 | 143 | 360 „ |
| 34/49 | 161 | 143 | 360 „ |
| 39/49 | 164 | 143 | 340 „ |
| Z mąki domieszanej w 50% z 72% młyńską | | | |
| 17/49 | 169 | 144 | 370 ml |
| 19/49 | 162 | 145 | 300 „ |
| 33/49 | 165 | 147 | 350 „ |
| 34/49 | 168 | 143 | 330 „ |
| 39/49 | 163 | 147 | 350 „ |

Pomimo tego, że niektóre linie, jak wykazano powyżej, posiadają jeszcze pewne braki z punktu widzenia ich wartości przemiałowej i wypiekowej, tym niemniej pod względem innych cech i właściwości przewyższają one pszenice krajowe i mogą stanowić wartościowy materiał do dalszej hodowli.

Nie zawsze przy tego rodzaju krzyżówkach pszenic uprawnych z perzem otrzymuje się dodatnie wyniki. Na odwrót mogą one być ujemne. Dowodem tego może być wynik krzyżówki ♀ *Tr. vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum intermedium* Host., wykonanej ostatnio w Niemczech*, której mieszańce okazały się co do wartości technologicznej jakościowo gorsze od czystych pszenic niemieckich.

* „Qualitätuntersuchungen an Weizen-Quecken-Bastarden". Getreide und Mehl. Jahrgang 1, April 1951, H. 4 (bez podania nazwiska autora).

W pracy tej procent glutenu w mieszańcach wynosił 35,9% w stosunku do 20,6% w czystych rodach (linii) uprawnej pszenicy, jednak liczba pęcznienia glutenu była dziesięciokrotnie niższa, jak również i czas fermentacji śruty dwukrotnie mniejszy, co w wyniku doprowadziło do mniejszej liczby jakościowej (Gütezahl) która dla mieszańców wspomnianej krzyżówki wyniosła 2348, a dla czystej pszenicy 3790.

Na końcu tej pracy pragnę bardzo podziękować Ob. prof. dr J. Lekczyńskiej za udzielenie zasiłku z I.H.A.R-u na wykonanie niniejszej pracy, następnie mgr inż. Helenie Pawłowskiej za opracowanie morfologiczne materiału krzyżówkowego, jak również dr S. Jankowskiemu z Zakładu Technologii Rolniczej W.S.R. w Poznaniu za przeprowadzenie doświadczeń z wypiekowością wyszczególnionych powyżej linii, oraz dr Sz. Breyowi z I. H. A. R. za wykonanie farinogramów.

DODATEK

Po oddaniu niniejszej pracy do opublikowania, zostały dodatkowo wykonane doświadczenia z próbnym wypiekiem sześciu linii naszej krzyżówki zbioru 1953 roku, które podajemy poniżej.

TABELA IV

Wyniki próbnego wypieku sześciu linii krzyżówki

♀ *Triticum vulgare* Vill. × ♂ *Agropyrum elongatum* Host.

zbioru 1953 r.

| Nr próby (linii) | Zawartość wilgotnego glutenu | Wydajność ciasta | Wydajność pieczywa | Objętość pieczywa ze 100 g mąki |
|---|---|---|---|---|
| 17/49 | 50,1% | 166 | 150 | 440 |
| 19/49 | 41,7 „ | 162 | 152 | 440 |
| 34/49 | 42,9 „ | 160 | 143 | 365 |
| 38/49 | 45,2 „ | 163 | 148 | 465 |
| 39/49 | 39,2 „ | 161 | 145 | 345 |
| 54/49 | 41,6 „ | 162 | 147 | 405 |
| Pszenica Biała Kleszczewska | — | 153,6 | 139 | 340 |

Jak wynika z tabeli IV wszystkie linie charakteryzują się wysoką zawartością glutenu wilgotnego, a spośród nich szczególnie linia 17/49, wykazująca 50,1% tego składnika. Dała ona również najwyższą wydajność ciasta oraz wydajność pieczywa a tak samo dosyć wysoką objętość ze 100 g mąki. Obserwacje nasze wykazały, że gluten wszystkich tych linii był

mało ciągliwy. Mając na uwadze niezwykle wysoką zawartość glutenu w liniach naszej krzyżówki, jak i jego jakość, wykazującą stosunkowo małą ciągliwość, — należy przypuszczać, że linie te w mieszaninie z krajową pszenicą, a w szczególności z ozimą o niskiej zawartości i jakości glutenu, dadzą niewątpliwie wyniki dodatnie, wyrażające się lepszymi właściwościami fizyko-chemicznymi ciasta, wyższą jego wydajnością oraz wyższą objętością chleba.

Ryc. 12.

Byłoby pożądane, niezależnie od badań kompleksu białkowego produktów naszej krzyżówki, przeprowadzić również studia nad kompleksem węglowodanowym a głównie nad skrobią, gdyż wydajność pieczywa z naszych linii jest również bardzo wysoka, przekraczająca normalną wydajność pieczywa z pszenicy odmian krajowych.

Równocześnie przytaczamy fotografie z przekrojów bochenków, otrzymanych z wypieku 250 g mąki z omawianych sześciu linii naszej krzyżówki (ryc. 12).

Jak widać z tej fotografii największą objętość posiadała linia 38/49 a linie 17/49, 19/49, 34/49 i 54/49 miały prawie równą, natomiast najmniejszą — linia 39/49.

Porowatość miękiszu była u wszystkich prób prawie jednakowa, najmniejsze zaś wyrównanie zaznaczało się w próbie 17/49 i 54/49.

## STRESZCZENIE

Z krzyżówki ♀ *Triticum vulgare* Vill. (pszenicy ozimej Białej Kleszczewskiej) × ♂ *Agropyrum elongatum* Host. wydzielono w dalszych pokoleniach siedem ustalonych linii o typie pszenicznym, które zostały opisane pod względem cech morfologicznych i fizjologicznych, a następnie przebadane na farinografie Brabendera. Na podstawie zdjęć farinogramów ustalono dla poszczególnych linii: chłonność wody, rozwój ciasta w minutach i sekundach, stałość ciasta w minutach i sekundach, elastyczność w stopniach Brabendera, rozmiękczenie w stopniach Brabendera, wartość walorymetryczną oraz na podstawie analizy chemicznej procent glutenu mokrego i białka ogólnego. Wybija się wśród nich linia 38/49, charakteryzująca się najlepszą elastycznością i optymalnym rozwo-

jem ciasta, posiadająca jednak najmniejszą wydajność pieczywa. Dodatek obcej mąki do niektórych z tych linii wpłynął u pewnych z nich na polepszenie wypieku, u innych zaś nie miał wpływu, albo też w niektórych wypadkach wywołał skutek ujemny.

Dalsze badania nad wydzielonymi liniami — jak również nowymi — są w toku.

*Z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*
*przy współudziale Zakładu Genetyki i Hodowli Roślin*
*W. S. R. w Poznaniu*

K. MOLDENHAWER

## STUDIES ON THE BAKING VALUE OF CERTAIN CROSSES BETWEEN *TRITICUM VULGARE* VILL. AND *AGROPYRUM ELONGATUM* HOST.

SUMMARY

Seven fixed wheat types were separated in further generations from crosses between ♀ *Triticum vulgare* Vill. (Biała Kleszczewska winter wheat) and ♂ *Agropyrum elongatum* Host. These lines were described in respect to morphological and physiological properties and then tested on the Brabender farinograph. On the basis of the farinogram photographs for each specific lines it was determined: water absorptivity, development of dough in minutes and seconds, elasticity in Brabender degrees, softening in Brabender degrees, valorimetric value and — on the basis of chemical analyses — the percent of wet gluten and total protein. Among the 7 lines, number 38/49 is especially outstanding and is characterized by the best elasticity and optimum dough development but has the lowest gluten content. Baking tests showed the largest output of pastry products. An addition of a different flour to certain of the lines under observation resulted in an improvement of the pastry products in some of the cases, in others no influence was noted or — as was true of some of the cases — a detrimental influence was observed.

Further studies on the lines separated as also on new lines are being carried out.

К. МОЛДЕНГАВЕР

# ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВЫПЕЧКИ НЕКОТОРЫХ ЛИНИЙ ГИБРИДОВ *TRITICUM VULGARE* VILL. × *AGROPYRUM ELONGATUM* HOST.


## РЕЗЮМЕ

Полученные путём гибридизации *Triticum vulgare* Vill. × *Agropyrum elongatum* Host. линии были описаны по морфологическим и физиологическим признакам а потом исследованы фариографически по плотности, эластичности, размягчении теста, как и по стоимости валориметра. Кроме того были определены процент глутена и сырого белка. Из исследованных нами линий гибридов лучше всех оказалась по фариограммам линия № 38/49 а также по качеству выпечки, хотя содержит она наименее глутена. Были проведены тоже опыты с добавлением до некоторых линий чужой муки и выпечки из них буханков, причем установлено в некоторых случаях хорошие результаты.

Дальнейшие исследования будут продолжены.


## LITERATURA


Brey Sz., 1952. Studia nad jakością pszenic jarych i ozimych w warunkach Dolnego Śląska. Roczniki Nauk Roln. t. 65, Warszawa.

Janicki J. i Jankowski St., 1953. Wartość technologiczna niektórych odmian krajowych pszenic ozimych zbioru 1948 r. Roczniki Nauk Roln., t. 66, A—2, Warszawa.

Janicki J., Jankowski St., Ozdowski J., 1951. Wartość wymiałowa i wypiekowa niektórych odmian krajowych pszenic zbioru 1947 r. Państw. Zakł. Wyd. Lekar. Roczn. Państw. Zakładu Higieny Nr 3, Warszawa.

Kniagiczew M. I., 1951. Biochemia pszenicy. Sielchozgiz, Moskwa.

Lewicki St., 1932. Badania nad jakościową wartością ziarna pszenicy ozimej i jarej plonu 1930 r., Puławy.

Lewicki St., 1933. Badania nad wartością ziarna pszenicy ozimej i jarej plonu 1931 r. Puławy.

Młodzianowska D., 1953. Określenie wartości wypiekowej odmian pszenic ozimych, uprawianych na terenie Polski w roku 1950. Roczniki Nauk Roln., t. 67, A—2, Warszawa.

Ruebenbauer T., 1937. Doświadczenia z odmianami pszenicy ozimej przeprowadzane w Polsce w latach 1923—1936. Kraków.

## UWAGI DLA AUTORÓW

W „Acta Agrobotanica" mogą być zamieszczane wyłącznie prace oryginalne. W pracach pisanych w języku polskim należy dołączyć 2 streszczenia: w języku rosyjskim i zachodnio-europejskim oraz streszczenie polskie z którego dokonano przekładu. Przyjmowane są też prace w językach obcych (niemiecki, rosyjski, francuski), ze streszczeniem w języku polskim. Streszczenia winny zawierać oryginalne rezultaty badań autora.

Do maszynopisu winien być załączony wyciąg (abstrakt), zawierający w kilku zdaniach istotną treść pracy.

Tytuły prac ze streszczeniami obcojęzycznymi winny być przetłumaczone na języki obce, odpowiednio do załączonych streszczeń.

Przy wszelkich cytatach należy podać nazwisko i inicjały imion cytowanego autora oraz datę publikacji w nawiasie.

Nazwy łacińskie roślin winny być przez autora podkreślone ołówkiem linią falistą (dla kursywy), nazwiska autorów cytowanych — linią przerywaną (dla spacji).

Wykaz literatury na końcu pracy powinien być sporządzony starannie, według porządku alfabetycznego w następującej kolejności: numer pozycji, nazwisko i inicjały imion autora, data i tytuł publikacji, miejsce wydania, ilość stron; przy czasopismach — skrót nazwy czasopisma przyjęty międzynarodowo, numer tomu, ilość stron.

Rozmieszczenie materiału ilustracyjnego powinno być oznaczone na maszynopisie. Podpisy do rysunków i tablic winny być napisane na maszynie oddzielnie, w dwóch egzemplarzach.

Maszynopisy przygotowane starannie, pisane jednostronnie z 4 cm marginesem z lewej strony winny zawierać 30 wierszy na stronie. Akapity należy wyraźnie zaznaczyć. Maszynopisy winny być czyste, nie mogą mieć więcej niż 5 poprawek na stronie. Należy unikać naklejania cyfr i oznaczeń na wykresach, rysunkach i fotografiach.

Maszynopisy w trzech egzemplarzach należy nadsyłać do redaktora prof. dr St. Wóycickiego, Warszawa, ul. Madalińskiego 77/9, lub prof. dr J. Lekczyńskiej, Warszawa, Górskiego 7.

Autor dokonuje jednej korekty autorskiej; korekta winna być wykonana bez większych zmian w tekście i szybko zwracana.

Autor otrzymuje 25 bezpłatnych odbitek bez okładek; koszt dalszych odbitek ponosi sam. Zamówienie na odbitki odpłatne winno być zgłoszone już przy pierwszej korekcie.

Autor winien nadesłać wraz z maszynopisem dokładny adres i sygnalizować wszelkie zmiany adresu.

Cena zł 29,50

Str.

Lekczyńska J. i Wioncek J.: Warunki tworzenia się gałęzistych kłosów żyta . . . . . 103

The conditions of the formation of branched ears in rye . . . . . 106

Я. Лекчиньска и И. Вионцек: Человия взникновения ветвистых колосьев ржи 107

Kużdowicz A.: Wyniki doświadczeń szklarniowych i polowych nad zastosowaniem mieszanin pyłku dla wywołania heterozji u pomidorów . . . 109

Results of Greenhouse and Field Experiments on the Use of Pollen Mixtures for the purpose of Evoking Heterosis in Tomatoes . . . . . 133

А. Куждович: Итоги исследований с применением смеси пыльцы в условиях тепличных и полевых, с целью проявления гетерозиса у томатов. . . 134

Filutowicz A.: Wyniki chowu krewniaczego (4-rech pokoleń buraka cukrowego i efekt heterozji uzyskany po skrzyżowaniu $I_3$ . . . . . 137

Results of Inbreeding Four Generations of Sugar Beets and the Heterosis Effect obtained after Crossing $I_3$ . . . . . 149

А. Филютович: Итоги родственного воспитания четырех поколений сахарной звёклы и еффекты гетерозиса, полученного при скрещивании $I_3$. . . 150

Tomaszewska Z.: Wstępne badania nad anatomią strąków łubinu . . 151

Introductory Anatomical Examination of Lupine Pods . . . . . 175

З. Томашевска: Предварительные исследования по анатомии бобов люпина 176

Moldenhawer K.: Badania nad wartością wypiekową niektórych linii krzyżówki *Triticum vulgare* Vill. x *Agropyrum elongatum* Host. . . . . 179

Studies on the Baking Value of Certain Crosses between *Triticum vulgare* Vill. and *Agropyrum elongatum* Host. . . . . 200

К. Мольденгавер: Исследование качества выпечки некоторых линий губридов *Triticum vulgare* Vill x *Agrophyrum Elongatum* Host. . . . . 201

Adres Redakcji: Warszawa, I. H. A. R. — ul. Górskiego 7